DONZELLI LUIGI

Anno XXIII. - N. 17. 35 CENTESIMI 1 Settembre 1916.

Conto corrente postale

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7.20 - Estero Fr. 9.70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3.60 - Estero Fr. 5.10

DONZELLI LUIGI



CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

PREMIO SEMIGRATUITO AGLI ABBONATI

DELLA "SCIENZA PER TUTTI"

A tutti gli abbonati indistintamente, siano o non siano propagandisti, offriamo come

PREMIO SEMIGRATUITO **UN BAROMETRO** (ANEROIDE OLOSTERICO)



con quadrante variabile (spostabile a seconda dell'altitudine), montato in mogano, di forma rotonda, del diametro di 85 millimetri. — L'utilità pratica di questo ottimo strumento di precisione ormai da moltissimi lettori è stata apprezzata mercè nostra, e siamo certi che moltissimi altri vorranno approfittare delle favorevoli condizioni alle quali procuriamo questa possibilità.

Il nostro barometro - in commercio a lire 22 - si spedisce franco a domicilio per sole L. **16**, a tutti gli abbonati indistintamente.

CHIEDERE ALL'AMMINISTRAZIONE NUMERI DI SAGGIO

AGLI ABBONATI PROPAGANDISTI

LENTE DI INGRANDIMENTO IN METALLO NICHELATO



Per poter continuare a manifestare la nostra riconoscenza a tutti quegli abbonati che si sono già meritati i **PREMI GRATUITI** che offriamo **a tutti gli abbonati che ci procurano un abbonamento nuovo,** e che tuttavia continuano a dimostrarci la loro simpatia meritandosi nuovamente il dono, abbiamo dovuto provvedere al cambiamento del dono stesso ed abbiamo così sostituito la elegante bussola in metallo nichelato con una **LENTE D'INGRANDIMENTO TASCABILE** - di 60 millimetri di diametro, valore commerciale eguale a quello del premio precedente, comodità pratica facilmente riscontrabile nella lettura di piccoli caratteri, in consultazioni di carte topografiche, geografiche, ecc. - che spediremo franco a domicilio a tutti gli abbonati propagandisti, già premiati o no, non appena ci avranno fatto pervenire l'abbonamento da essi procurato ai nostri periodici. Gli abbonamenti debbono essere annuali e possono decorrere da qualsiasi data.

Anno XXIII. - N. 17. *Conto Corrente con la Posta.* **1 Settembre 1916.**

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7,20 - Estero Fr. 9,70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3,60 - Estero Fr. 5,10

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 35 — Estero Cent. 45

SOMMARIO

TESTO:

SUPPLEMENTO:

IN COPERTINA:

PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la Piccola Posta. *È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.*

L. Conti — *Orvieto.* — Un periodico che se ne occupi esclusivamente non lo conosciamo. Crediamo che non esista. Domandi alla direzione di quello indicatole quale si crede di poterle consigliare. Chieda a nome nostro.

V. Pagura — *Udine.* — Trasmettiamo alla persona di cui ci chiede l'indirizzo una delle sue domande: gentile com'è, non esiterà a sacrificarle un poco del suo tempo prezioso per una risposta diretta, se sarà del caso. Altra domanda è in esame. Cordialità.

M. Manelli — *Roma.* — Sì, il buono vale per la «Popolo». No, invece, per il rimanente. Si tratta di numeri esauriti. Le abbiamo fatto spedire il nostro Catalogo.

S. Corsano — *Messina.* — Fosforescenza lancette orologi: veda negli scorsi numeri, rubrica Domande e Risposte.

G. Lepre — *Pavia.* — Non abbiamo creduto di pubblicare il cenno biografico anche perchè ci avrebbe impegnati per poi in casi consimili. Pare un dettaglio ed è invece tutta un'organizzazione di cose; organizzazione che vedremo di preparare per il prossimo anno.

C. Disconzi — *Genova.* — Non si è stampata sua risposta a Domanda XX perchè il tentativo di rinforzare o blindare le pale con la galvanizzazione è stato già fatto e non ha dato buoni risultati. Lo strato di metallo risultò pesante, poco resistente e molto costoso. D'altro canto, le eliche degli aeroplani non importa blindarle: se urtano il terreno, rimangono, salvo casi eccezionali, fracassate; e non c'è rivestimento che tenga. Quelle degli idrovolanti poi (idrovolanti, che ella come tanti altri confonde con gli idroplani, apparecchi questi che scorrono veloci sull'acqua senza staccarsene) quelle degli idrovolanti, dunque, sono quasi tutte blindate all'estremità: dove, cioè, la velocità essendo massima, anche l'urto contro un movimento d'onda può causare una rottura. Il rivestimento si fa con lamierino di ottone o rame, ben inchiodato a chiodi ribaditi. Però è preferibile un semplice rivestimento di tela fortemente incollata.

G. Bonetti — *Botucatù.* — Pubblichiamo alcune delle sue domande ed altre le eliminiamo perchè di carattere prevalentemente commerciale. Per altre ancora (ella ce ne ha mandato un vero stock!) veda qui di seguito. Traforo: scriva a Barelli e C., Corso Venezia, 15-23, Milano; la stessa ditta, o quella Calcaterra, Via Ponte Vetero, per disegni e fregi traforati. Per ghiaccio e per vernici, prenda, rispettivamente, «L'industria frigorifera» dell'Ulivi (L. 3) e «L'industria dei colori e delle vernici» del Rizzini (L. 6,50); edizioni Hoepli. Per la Remington, non le sarà difficile certo ottenere costì, da un'agenzia della Ditta, cataloghi ed istruzioni. Una delle utilizzazioni della polvere di carbone è quella di formarne, impastandola con un po' d'acqua o d'olio, od anche segatura, degli agglomerati combustibili. È contento? Se sì, ci mandi meno domande ma più precise.

C. Biasotti — *Campoformido.* — Abbiamo riveduto, ma non ci pare di poter mutare avviso. La nostra opinione è basata però puramente su considerazioni teoriche: potrebbe darsi che, lo spruzzo avvenendo ad un giusto momento, si raggiungesse lo scopo. Se lei non si arrende all'obbiezione nostra, provi: non c'è che l'esperienza che possa decidere.

V. Martin — *Torino.* — Nè dei Caproni nè dei Savoia-Farman è possibile pubblicare schizzi quotati. Anzi, le diremo che rigorose disposizioni giunte agli uffici di Censura hanno estremamente limitato la possibilità di scrivere in tema di aviazione. Non è del resto giusto che per adesso ci si possa accontentare di quello che i Caproni fanno? Per vedere come son fatti, c'è tempo! non è vero?

N. Giudici — *Lugano.* — Per trasporto di disegno su zinco: procurato l'inchiostro da litografi (che in commercio si trova tanto liquido quanto in piccole matite uso *conté*), tracci il disegno sulla lastra di zinco — che avrà precedentemente pulito bene, prima con cencio di lana e gesso di Bologna e poi con alcool — o direttamente o a mezzo della carta «peloure». Il procedimento per l'incisione, che risulta un po' complicato quando occorre una certa profondità, è semplicissimo nel caso contrario. Prepari una miscela di: acido nitrico gr. 15, cloruro di sodio gr. 5, sale ammoniaco gr. 5, e vi immerga la lastra dopo di averla coperta con l'inchiostro predetto inferiormente e lungo i bordi. Le parti inchiostrate non saranno attaccate dall'acido, mentre tutta la rimanente superficie dapprima si coprirà di bollicine e poi diventerà nera. Allora tolga la lastra dal bagno e lavi in acqua. Il trasporto è fatto.

C. BIANCHI — *Torino*. — Trasmettiamo le domande alla nostra Commissione tecnica segnalando il caso per un'eventuale precedenza.

C. VELADINI — *Torino*. — Sappiamo anche noi del corso per motoristi di Torino, ma crediamo che per l'ammissione non occorra presentare certificati. Basta essere meccanici. Sarà bene che scriva direttamente, chiedendo le informazioni del caso, alla Direzione Tecnica d'Aviazione, Torino. Attualmente sono pure aperte le iscrizioni per allievi mitraglieri.

C. CUMIN — *Roma*. — Grotte e caverne: non abbiamo difficoltà a pubblicare. Converrebbe però aggiungere qualche bella foto agli schizzi. Può favorircene qualcheduna?

ASSIDUO *di Milano*. — Cestinata per l'anonimia la sua spugna di platino.

DILETTANTE di *Monza*. — Veda sopra, e adatti al caso suo.

O. GAMUCCI — *Empoli*. — Ricevute due sue risposte e domanda di schiarimenti che al momento non possiamo darle. Non ricordiamo proprio di che si tratti. Faremo ricerche e speriamo di poterle rispondere con esattezza.

E. LUSVARDI — *Modena*. — Ricevute le nuove foto: ringraziamo riservandoci di decidere poi. Bene inteso che la decisione favorevole è subordinata all'originalità: bisogna che la foto non sia stata pubblicata altrove, o comunque diffusa. Saluti.

E. VACCHINA — *Genova*. — Non ci riesce nuovo quanto ci scrive. Comunque, il procedimento è certo molto interessante e ben volentieri ne chiederemo una descrizione se ella ci indicherà a chi precisamente rivolgerci. Ci eviti il giro vizioso di troppe emarginazioni burocratiche e saremo lietissimi di accontentarla.

V. COSENZA — *Palermo*. — È vero: di accumulatori e pile ci siamo occupati frequentemente. Ma sempre con maggior chiarezza di quella che... non c'è nella sua descrizione.

A. BESOZZI — *Milano*. — Si rivolga alla Ditta Marelli e C., S. Radegonda.

A. MARTINI — *Siena*. — Niun dubbio che la sua lettera sia giunta a destino; ma di che domanda si tratta? Se è in esame, com'è probabile, può darsi che vi rimanga ancora qualche tempo. Rinvii se non la vede apparire nei prossimi numeri.

T. BERTAZZOLI — *Lugo*. — Ottima la sua idea ma non nuova. Non conosce i cervi volanti tipo militare. La nostra rivista li ha ampiamente illustrati. Attendiamo altro da lei.

Dott. M. BARLETTA — *Napoli*. — Le conviene cambiare il motore con uno a corrente alternata a 220 volt. Si bruciano le valvole? Le valvole sono messe per proteggere la rete. Ella adopera più energia di quella che il suo impianto elettrico (linee) non comporti, e le valvole saltano per impedire che fondano le linee. Rinforzi il suo impianto (filo di sezione maggiore): contatore più potente, valvole per maggior numero di ampèr.

Sottot. S. SANTINI. — Si rivolga alle Ditte U. Hoepli e Paravia, Milano. Saluti ed auguri.

Dott. V. NAM. — Riceviamo sua cartolina solo ora. Pubblicheremo appena possibile.

E. RUFFINI — *Roma*. — Dolenti, troppo in ritardo la sua 1275.

G. BIONDI — *Ferrara*. — Conglobata la sua domanda ad altra congenere che apparirà prossimamente.

G. ZAMBALDI. — «Transfigur»: ci sembra d'interesse troppo particolare e limitato per la pubblicazione. Perchè non industrializza il frutto della sua ingegnosità lanciando l'apparecchio?

Sottot. L. LOSANA — *Torino*. — Acciai moderni: pubblicheremo non appena possibile. Non ha qualche buona microfotografia da mandarci? Se sì, ci sarà più facile accontentarla presto.

P. BERLINGÒ — *Taranto*. — Ha richiamato la nostra attenzione in modo particolare la sua risposta al numero 1317 che si collega poi col N. 1320. Approviamo il suo modo di sentire e non possiamo a meno di lodare lo spirito altamente patriottico dal quale è suggerita. A nome dei lettori, *S. p. T.* la ringrazia sentitamente.

D. MARTINELLI — *Bologna*. — Che possiamo dirle?... Rimandi la richiesta ricordandone le peripezie... e cercheremo di accontentarla.

R. PALLADINO — *Napoli*. — La scoperta di Nettuno: indubbiamente non privo d'interesse; ma dato l'ottimo svolgimento che ne ha fatto il Flammarion nella sua *Astronomia Popolare*... E poi, non tutto ci persuade. Ad esempio, non è esatto dire che la scoperta dei pianeti telescopici sia dovuta al caso. Aggiunga qualche dettaglio vecchio, e qualche altro superfluo, e non ce ne voglia se per questa volta non possiamo accontentarla.

L. BOGGIA — *Torino*. — Materiale per pollicultori: chieda a nostro nome all'Ufficio VI di assistenza civile per la guerra (Sezione Avicoltura), via Silvio Pellico, Milano. Idem per coniglicoltura.

P. PROVINCIALI — *Cecina*. — «Metodo per clarinetto», di A. Albisi. Chieda direttamente alla nostra Amministrazione.

P. MARIANI — *Reggio E.* — Gli Indici costano 30 centesimi cadauno. Indichi quali vuole alla nostra Amministrazione inviando l'importo relativo. Vedrà che le saranno utilissimi e che la invoglieranno ad interessarsi di molti e molti argomenti.

ABBONATO 800 — *Genova*. — Pensiamo che potrà saperlo subito rivolgendosi alla direzione dell'Istituto Tecnico di costì.

G. SALSANO — *Salerno*. — Lavorazione pallini da caccia: argomento già trattato. Consulti i due ultimi Indici di *S. p. T.* cercando in rubrica «Domande e Risposte».

ANONIMO di *San Lazzaro* (?) — Il suo interessamento alle cose dell'astronomia non ci persuade a derogare dalla norma di cestinare gli anonimi.

U. FIERI FIERLI — *Cortona*. — La cosa fu dovuta ad errore che la sua cartolina ha subito rimediato, come vedrà in questo stesso numero. Ella non è tra gli assidui delle nostre rubriche fisse? Salvo errore di memoria, il nome ci riesce nuovo.

M. DANTI — *Firenze*. — Proiezioni geografiche: non foss'altro perchè non ancora trattato, l'argomento è certo interessante. Vuole che correggiamo noi?

A. LEPORE — *Zona Guerra*. — Se le avevamo già risposto che l'articolo è in esame presso la Commissione, la seconda risposta si spiega molto naturalmente: non avevamo le indicazioni che ci dà adesso sulla raccomandata. Ora inizieremo le ricerche con tutt'altra fiducia. Sta bene?

ABBONATO — *Venezia*. — Non conosciamo ancora *de visu* la suola d'acciaio di cui ella parla: se è come la descrive, ci sembra che risponda ad un concetto razionale. Quanto alle callosità, non vediamo bene quale rapporto possano avere con essa, dato che sono prodotte dalla pressione continua della calzatura sulla pelle. Rimedi? Sicuri e definitivi non ne esistono forse: applicando però continuamente dei cerotti emollienti si arriva a non soffrirne più — purchè si usino sempre scarpe comode.

V. FRANGIPANI — *Messina*. — Una riparazione passabile, non perfetta, si può ottenere spargendo nei punti macchiati dell'amalgama d'argento, scaldando poi lentamente per far evaporare il mercurio, ed infine passandovi sopra un qualunque colore ad olio. Operazione però delicata e pericolosa. Miglior consiglio: ricorra ad un vetraio; forse spenderà meno e certo avrà un lavoro migliore. Pubblicheremo l'altra domanda.

G. MANNI — *Zona di Guerra*. — Consulti il manuale del Conter: *Le arti grafiche fotomeccaniche*, L. 2,50, e veda risposta a domanda analoga nelle *D. e R.* di questo stesso numero.

Continuazione della **PICCOLA POSTA** *e rubrica* **RICHIESTE - OFFERTE** *a pag. 3 di copertina verde.*



NON PIÙ MIOPI - PRESBITI e VISTE DEBOLI

"OIDEU,,

Unico e solo prodotto del Mondo che leva la stanchezza dagli occhi, evita il bisogno di portare le lenti, Dà una invidiabile vista anche a chi fosse settuagenario.

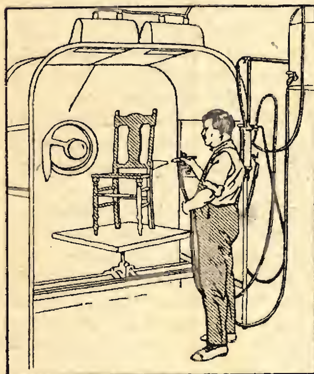
UN LIBRO GRATIS A TUTTI

V. LAGALA — Via Nuova Monteoliveto, 29 — NAPOLI

PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

Coloritura ad aria dei mobili.

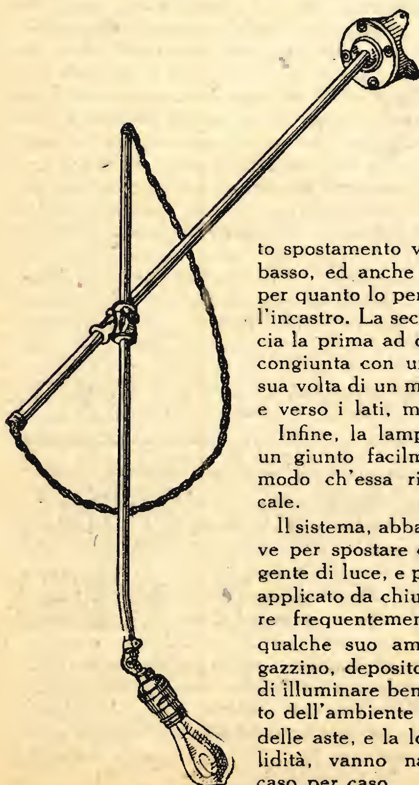
Il mobile da colorire viene posto sopra un piano rialzato in una camera di ferro, chiusa da tre lati, e posta a sua volta in altra apposita camera in muratura. A mezzo di polverizzatori ad aria compressa si proietta il colore in detta camera di ferro, che è munita di ventilatori in corrispondenza dei quali si trovano altrettanti tubi o sfogatoi: questi portano all'esterno l'aria assorbita da quelli, provocando nella camera di ferro un rinnovamento continuo ed un'asportazione rapida delle particelle perdute di colore (che possono anche essere raccolte in condensatori), a tutela della salute dell'operatore. Questo, munito magari di maschera per maggior precauzione, tiene tra mano il tubo polverizzatore e lo dirige con rapida regolarità lungo la superficie del mobile, che, a mezzo di apposita manovella, gira sul piano orizzontale di sostegno a pernio centrale. La coloritura riesce così perfetta che la medesima lente d'ingrandimento capace di svelare le minime strie lasciate dal pennello più fine, e maneggiato dalla mano più esperta, non scopre assolutamente nulla sulla superficie colorata ad aria. Ci vuole il microscopio per rivelare la caratteristica minutissima « granitura » della colorazione.



Facilitata di molto riesce poi la verniciatura che, anche, risulta più economica, non dovendo la vernice riempire i solchi lasciati fra le strisce del pennello. Un'economia si riscontra pure in mano d'opera, che, per tempo e durata, si riduce a meno di metà; anche perchè si possono diminuire le « mani » di colore e perchè la lucidatura finale, così lunga e faticosa ordinariamente, viene limitata ad un semplice sommario passaggio d'una pelle sulla superficie, già unita e lucente.

Lampada elettrica a sostegno snodato.

La corrente arriva alla lampadina attraverso due bastoni di legno — bastoni che possono anche non mancare di una certa eleganza —, disposti a croce come si vede in figura e riuniti elettricamente con un filo per le rispettive due estremità che non terminano nè nella lampada nè nel muro.



Quella delle due aste che è incastrata nel muro è pure per se stessa suscettibile d'un certo spostamento verso l'alto e verso il basso, ed anche verso i lati, almeno per quanto lo permette la solidità dell'incastro. La seconda asta, che incrocia la prima ad oltre metà, è ad essa congiunta con una cerniera capace a sua volta di un movimento verso l'alto e verso i lati, ma molto più grande.

Infine, la lampadina è appesa con un giunto facilmente pieghevole, in modo ch'essa rimane sempre verticale.

Il sistema, abbastanza semplice, serve per spostare con comodità la sorgente di luce, e può essere facilmente applicato da chiunque si trovi ad avere frequentemente necessità — in qualche suo ambiente: ufficio, magazzino, deposito, ripostiglio, ecc. — di illuminare bene questo o quel punto dell'ambiente stesso. La lunghezza delle aste, e la loro proporzionale solidità, vanno naturalmente studiate caso per caso.

Il periscopio nella guerra terrestre.

La tremenda organizzazione che i Tedeschi hanno dato ai loro fronti per sostenervi la difensiva, ha tratto partito di tutto — anche dei mezzi che finora erano e sembravano proprî ed esclusivi delle marine militari. Così i bombardamenti a lunga distanza rivelarono che i Tedeschi usavano, per terra, i cannoni navali. Oggi, l'offensiva franco-inglese sulla Somme ha fatto scoprire che essi si servono largamente di periscopî simili a quelli dei sottomarini. Essi approfittano di una specie di ricatto, rivolto contro gli alleati, i quali si trattengono un po' dal distruggere i villaggi e gli edifici industriali già mezzo rovinati che vanno strappando al nemico. Ma i soldat del kaiser usufruiscono d'ogni costruzione per « vedere » attorno ad essi, celandovi dietro o dentro — un muro, una ciminiera, un elevatore di miniera, ecc. — un periscopio, che serve da occhio alle guarnigioni annidate nelle cantine o nelle gallerie sotterranee. È uno strattagemma, peraltro, che perde ogni valore appena scoperto; o meglio, si riduce ad imporre agli Alleati un'opera più spietata di distruzione, in attesa che i Tedeschi ne paghino il fio.



Periscopio sopraelevato.

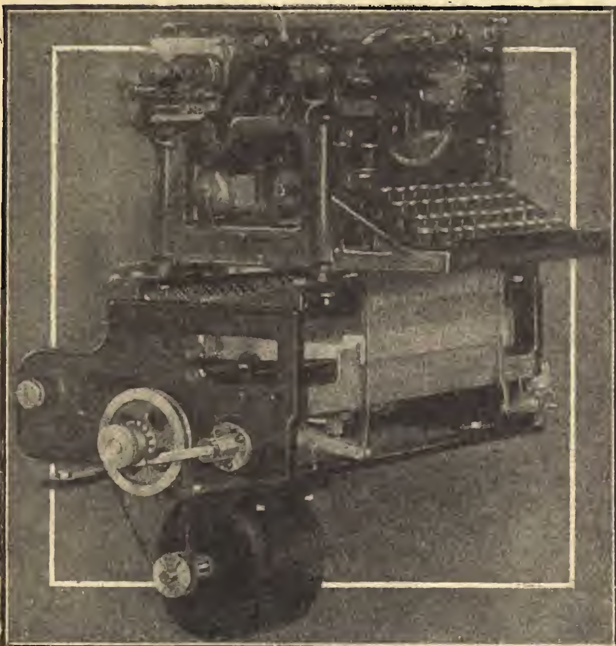
Una macchina automatica da scrivere.

Veramente le macchine sono due: per l'esecuzione dello scritto, e per la riproduzione. La prima sarebbe in tutto una macchina comune — e lo è per il lavoro del dattilografo — se i tasti non comandassero ciascuno due leve invece di una: la prima che stampa la lettera visibilmente sulla carta come avviene usualmente; la seconda che, contemporaneamente, oppure successivamente per evitare errori, fa un buco d'una forma prestabilita in un foglio di carta. Il funzionamento del sistema contemporaneo o di quello successivo è a scelta dell'operatore, e dipende da una semplice leva: il secondo è più lento ma più sicuro, perchè se l'operatore sbaglia ha tempo di correggere prima di premere col piede (chè, nel caso, tale è il movimento) perchè si faccia il buco corrispondente alla lettera scritta.

Così il dattilografo ha una brutta copia ed una specie di matrice per la riproduzione. Egli arrotola allora il foglio perforato sopra un rullo, dal cui interno esce dell'aria compressa che aziona questo o quel tasto per ogni buco incontrato sul foglio. Lo svolgimento di quest'ultimo, come pure il trasporto laterale e lo spostamento progressivo della carta da scrivere, durante le righe e dopo finita ciascuna di esse, avvengono per forza d'un motorino elettrico, appeso sotto il piano della macchina, di 1/10 a 1/15 di cavallo, che somministra

pure l'aria compressa. Gli inventori non dicono di più; ma è facile immaginare l'essenza del meccanismo.

Una volta messo il foglio perforato, si possono scrivere, una dopo l'altra, centinaia di copie della medesima lettera, assolutamente identiche, ed anche regolarissime nella scrittura: ad es., nella pressione dei caratteri sulla carta. La scrittura automatica, dicesi, risulta tre volte più veloce di quella a mano d'un esperto dattilografo; ma tutto ciò, aggiungiamo noi, non basta a competere con la tipografia quando le copie son molte. La riproduzione è certo più nitida che coi *cyclostile* e simili, e può servire utilmente nelle Case ove si devono scrivere molte lettere commerciali riducibili però a pochi tipi, da cristallizzare in altrettanti matrici.



I telefoni danneggiati dagli scarafaggi

Una compagnia inglese da parecchio tempo doveva constatare continue avarie nelle sue linee sotterranee — formate da fasci di fili isolati, riuniti in tubi di piombo, dello spessore di parecchi mm. e chiusi in rivestiture di cemento formate da una parte inferiore, piana nel basso ove poggiano sul terreno e scanalata in alto per ricevere i tubi, e d'una parte superiore, identica, ma posata a rovescio sulla prima, in modo da chiudere i tubi nelle scanalature. Gli orli longitudinali delle due parti sono congiunti con cemento; inoltre, siccome la conduttura non può essere fatta che di pezzi uniti uno di seguito all'altro, le giunture trasversali della parte inferiore non coincidono con quelle della parte superiore. Ebbene, malgrado tante precauzioni, degli scarafaggi sono riusciti a praticarsi dei passaggi ove la cementazione dei pezzi presentava punti deboli, e, penetrati nell'interno, hanno praticato dei fori notevoli nei tubi di piombo, donde comodamente procedevano a corrodere l'isolamento dei fili, sino a stabilire delle comunicazioni. Si cominciò a sospettare un simile fatto quando si osservò che i danni erano più frequenti nei punti delle condutture sotterranee più prossimi alle fogne. Poi, esaminando sul luogo, si sorpresero gli insetti mentre uscivano dalle condutture, si scopersero uova e qualche larva, e si trovò persino più d'un insetto morto fulminato presso i contatti che le corrosioni avevano stabiliti.

UN'ORCHESTRA IN UN ORGANO

Da poco costruito a Chicago, attualmente in prova, e nella prossima stagione autunnale, si spera, in servizio pei concerti all'« Auditorium » teatro massimo di quella città — questo nuovo organo è provvisto di quanto occorre per costituire uno strumento polifonico, un assieme orchestrale anzi, capace di rendere distinti i suoni degli strumenti di legno (flauto, oboe, clarinetto, fagotto) da quelli di metallo (tromba, trombone, corno, bombardino). Ciò con l'uso, appunto, di legno o di ottone per i tubi acustici e col foggiarli a cilindro od a parallelepipedo secondo i casi. L'istrumento è inoltre munito di tutti gli strumenti di percussione possibili — dai timpani, ai tamburi e ai tamburelli, alle castagnette, ecc.

È facile immaginare quale enorme spazio debba occupare l'apparecchio in questione. Invero, un solo dato basta a rendere più facile l'intuizione delle dimensioni complessive: il più grande « tubo acustico » (chiamiamolo così, sebbene sia a forma di piramide con la base quadrata rivolta verso l'alto) di legno, e corrispondente alla nota più bassa del contro-fagotto, misura m. 9,75 di lunghezza e pesa 363 kg. È senza dubbio il tubo più gigantesco che esista in qualunque organo del mondo. In compenso, vi sono, per i suoni acutissimi, dei tubi molto esili, come quello presentato nella nostra illustrazione accanto al suo fratello maggiore: il loro effetto, a piena forza, potrebbe essere udito, all'aperto, lontano tre miglia.

Il funzionamento del congegno è interamente elettro-pneumatico, allo scopo di semplificare all'estremo il meccanismo del movimento delle dita e di consentire a queste una perfetta graduazione nella potenza dei suoni. Ad ogni tasto che si abbassa, si chiude un circuito elettrico, ed una lamina mobile, di rame, viene spinta ad incunearsi, verticalmente, tra due altre, fisse, dello stesso metallo: più si abbassa il tasto e più aumenta la superficie di contatto, diminuendo la resistenza generale del circuito e permettendo quindi il passaggio ad una corrente più energica. Allorchè il tasto è in posizione normale, cioè sollevato dalla sua molla, l'estremità inferiore della lamina mobile si trova fra due superfici isolanti di porcellana, costituite dal prolungamento dello strato isolante che riveste all'esterno le lamine fisse e poscia le sormonta per breve tratto: così la lamina si trova già nell'intervallo in cui dovrà scorrere, senza che possa avvenire passaggio di corrente.

Ad ogni tasto e ad ogni circuito corrisponde, naturalmente, un tubo acustico. La corrente elettrica non fa che influenzare un elettro-magnete, il quale, attirando un'armatura, forza una valvola aprendola più o meno secondo la potenza che la corrente ha generato nella calamita, in rapporto alla forza costante con cui la valvola stessa è trattenuta da una sua molla. Per l'apertura della valvola entra dell'aria compressa; aria che, raccolta in un serbatoio centrale da un motore elettrico e diramata nelle condutture ad ogni singolo tubo acustico, si precipita pel varco schiusole in maggiore o minore quantità, e perciò con maggiore o minore forza, sulla linguetta, facèndola vibrare.

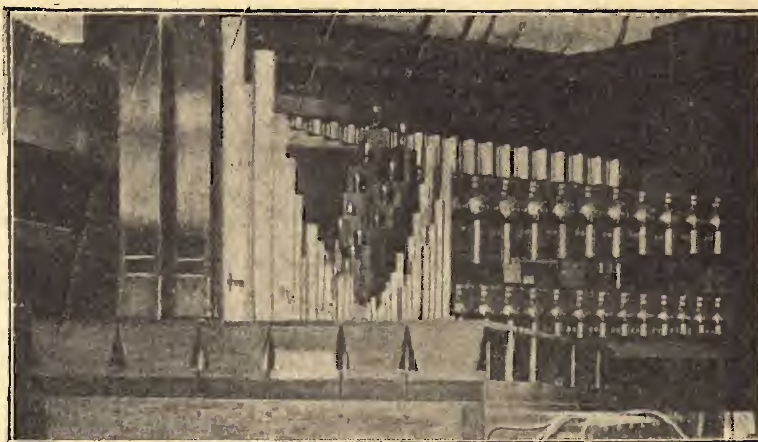
Avviene tuttavia che una simile riduzione nella potenza delle singole note sia insufficiente quando si tratta di diminuire in genere tutto un pezzo di musica, od anche il suono di una intera categoria di strumenti. A tal fine, il serbatoio dell'aria compressa, prima di diramarsi verso i singoli tubi, si divide in quattro condutture principali, destinate rispettivamente ai suoni corrispondenti agli ottoni, a quelli degli strumenti di legno, a quelli a percussione ed infine a quelli a corda di cui parleremo tra poco. Ognuna di tali diramazioni corrisponde ad un largo pedale posto in basso della tastiera. Naturalmente — ... ritenendo pacifico che il musicista sia... bipede — non si può premerne più di due alla volta: vi è però un quinto pedale, estremo a destra, che serve a smorzare tutti quanti i suoni, agendo esso contemporaneamente su tutte le quattro condutture principali. Inoltre, abbassato che sia questo quinto pedale, premendo gli altri che si trovano a sinistra, si produce l'effetto contrario; si annulla cioè lo smorzamento per quel dato gruppo di suoni. Così volendo farne risaltare uno solo (ad es. gli strumenti a corda), mentre gli altri si mantengono al « pianissimo », basta premere il pedale generale di destra e, contemporaneamente, quello dei suoni che debbono spiccare.

Il funzionamento degli strumenti a corda ed a percussione merita particolare cenno. Pure qui funziona la trasmissione elettro-pneumatica: per timpani, tamburi, campanelli e simili, l'aria compressa, entrando nella scatola di comando delle bacchette, investe e fa oscillare una molla a cui sono attaccate e che ha una rapidità costante di oscillazione. Così il « piano » ed il « forte » riguardano soltanto la violenza con cui le bacchette percuotono la superficie sonora; non si riferiscono alla rapidità di percussione. Questa è data invece da una serie di elettro-calamite, una per ogni strumento, le quali, attirando più o meno un'armatura, provocano un diverso avvolgimento della molla attorno al suo perno, con conseguente diminuzione della lunghezza ed aumento di rapidità oscillatoria. In istato normale, la molla ha la rapidità minima necessaria. Il comando delle elettro-calamite si ottiene o singolarmente, spingendo più o meno, per ogni strumento, un bottone elettrico della tastiera, o assieme per tutte spingendo apposito bottone situato a destra dei precedenti.

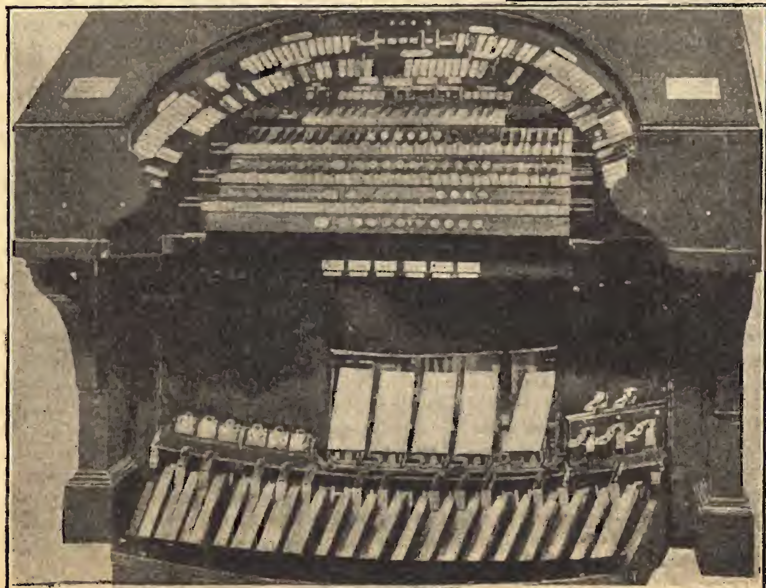
Quanto agli istrumenti a corda, il loro suono è provocato solo indirettamente dall'aria; questa infatti fa girare, con velocità graduabile, una rotina a palette posta nel tubo, la quale a sua volta, mediante l'albero comune, trasmette il moto ad una ruota che sulla sua superficie curvo-cilindrica è foderata d'un impasto di resina e cera. La forza investitrice dell'aria fa inoltre abbassare entrambe le ruote, perchè la seconda venga a contatto con le corde, e regola perciò anche la pressione su queste ultime da cui dipende l'intensità del suono. Le note staccate sono prodotte dal semplice e momentaneo urto della ruota sulla corda, in seguito al tocco d'un tasto, che provoca una brevissima corrente d'aria. Così per gli strumenti a percussione.

I costruttori sperano così di ovviare al ben noto difetto di tutti gli organi: quello cioè di riprodurre soltanto il suono degli strumenti a fiato. Naturalmente si tratta di speranze, per la fondatezza delle quali non bisogna, ad esempio, riferirsi ai successi del «violino meccanico» di recente invenzione. Negli organi usuali si cerca di «imitare» il suono dei violini e dei violoncelli, e persino quello della voce umana, oppure di quelle bianche, con dispositivi speciali, comandati da bottoni, i quali modificano la forma dell'orifizio attraverso cui l'aria entra od esce, e talvolta la posizione della linguetta, con lo scopo d'influire sulla forma delle vibrazioni da cui dipende in gran parte il timbro. Tutti gli espedienti ai quali si è ricorso figurano pure nell'organo *monstre* di Chicago.

La tastiera è forse la parte più meravigliosa — almeno dal lato estetico — di tutta la costruzione. Per non allungarne troppo l'estensione orizzontale e per raccogliere l'attenzione e l'attività dell'esecutore in uno spazio comodo e ristretto (tanto più che i bottoni e gli altri tasti sussidiarî ne complicano abbastanza l'attività) la tastiera vera e propria, quella cioè che comanda le note, è divisa in quattro parti, disposte l'una sotto l'altra, a gradini: le tre inferiori comprendono ciascuna due ottave, e quella superiore una sola. Sono in tutto sette ottave: un'estensione considerevole, se si riflette che la voce umana, comprendendovi tutte le gradazioni maschili e femminili, non ne occupa che quattro. I tasti delle tre file inferiori hanno poi la specialità di essere a due tocchi: cioè, dopo di essersi abbassati sino ad un certo punto, incontrano una resistenza (nella molla accennata più sopra) che sembra arrestarli; spingendo ancora, si porta la loro lamina mobile a contatto con una piastra orizzontale di rame che stabilisce il circuito per un'altra corrente: questa, attraverso un'altra elettro-calamita, comanda una seconda valvola del tubo acustico, e l'aria, entrando anche da essa, dà un timbro nuovo e rinforzato alla nota. L'effetto che si ottiene pare sia bellissimo — vuoi che il tasto venga abbassato lentamente, lasciando perciò distinguere i due timbri separati e susseguentisi; vuoi che questi si confondano picchiando forte sui tasti come nei fortissimi musicali.





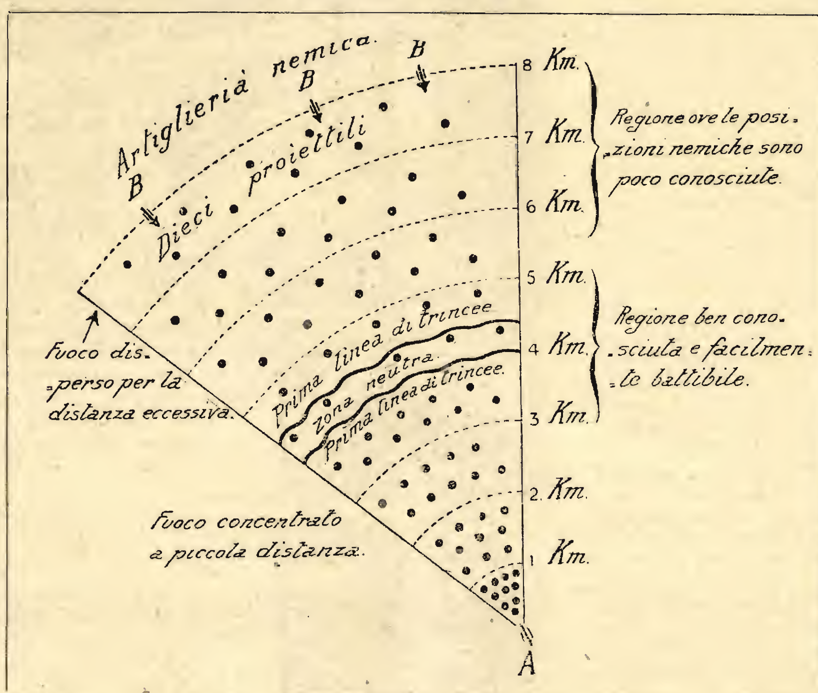


1. Un organo orchestra: la sala dei tubi acustici e dei campanelli. — 2. Gli estremi tubi acustici dell'organo di Chicago. — 3. La tastiera a quattro file, con tasti e bottoni ausiliari.

I tasti delle note sono 107; ad essi bisogna aggiungere altri 167 fra bottoni e tasti ausiliarî disposti in due file, lungo una semiellissi, attorno e sopra la tastiera principale. I predetti sono fissati nelle pareti verticali dei «gradini»; i tasti ausiliarî servono per rendere tenute le note o gruppi di note, dirette ad ottenere «pedali» o simili, anche quando si è abbandonato il tasto relativo nella tastiera principale: quelli ausiliarî sono però distribuiti in gruppi speciali, non per ottave, secondo l'effetto che devono produrre. Quanto ai bottoni, il loro scopo è quello di variare il timbro delle note, come abbiamo detto più innanzi; oppure di raddoppiare il suono con le ottave. Così ogni tasto abbassato può dare, a volontà dell'esecutore, oltre alla propria nota originale, quella dell'ottava superiore, oppure quella di due ottave (se esiste); lo stesso per quelle della prima o della seconda ottava inferiore (se esistono); oppure le ottave superiore e inferiore assieme.

I costruttori e i giornali del luogo dicono e promettono meraviglie sul nuovo congegno meccanico musicale, e per le sue prossime esecuzioni. Certo, dal lato dell'ingegnosità costruttiva, vi è da ammirare. Quanto all'effetto acustico, pure tenendo presenti le possibilità di virtuosismo e di senso artistico negli esecutori, bisogna osservare che tutti gli organi, come tutti i pianoforti e gli strumenti a tastiera, hanno il difetto fondamentale di essere a scala temperata e non naturale, il che altera di non poco l'effetto di certi accordi (massime di quello di terzo grado, come *mi sol si* in *do* maggiore), ed elide i cosidetti *intervalli enarmonici*, che hanno ben un valore matematico di $\frac{125}{128}$, e che nelle orchestre, specie nei violini e simili, sono così preziosi per rendere le sfumature più delicate e persino il carattere generale della musica. Ad esempio, lo stesso pezzo sonato da un'orchestra in *fa diesis* è brillantissimo, mentre è triste, quasi cupo, se sonato in *sol bemol*. Ma come si può rendere questa differenza con una tastiera ove le due note, quasi, ma non assolutamente identiche, sono fuse in una sola di valore intermedio — e ciò per non raddoppiare addirittura il numero dei tasti, accrescendo a dismisura le difficoltà di accordamento e di esecuzione? **V. MIRRI.**

IL TIRO DELL'ARTIGLIERIA A DISTANZA



Non è certo necessario illustrare ancora una volta, dopo tutto quello che si sa e che si è detto in proposito, quale sia il còmpito dell'artiglieria nelle battaglie moderne. Tutt'al più è necessario sfatare un'illusione nuova che va facendosi strada fra il pubblico e che può condurre a giudizi erronei: cioè che l'artiglieria debba soltanto distruggere le trincee nemiche e gli ostacoli che si frappongono all'avanzata; livellare, cioè, il terreno.

Si rifletta invece alle caratteristiche del tiro d'artiglieria in rapporto alle distanze. Un cannone di qualunque calibro ha sempre una gettata massima, misurata dalla massima distanza a cui si può lanciare il proiettile. Ma per quanto il tiro sia accurato, esso soggiace sempre a possibilità di perturbazioni e di deviazioni; l'aria agisce su di esso secondo lo stato mutevole dell'atmosfera, e tale influenza è tanto più grande, e tanto meno controllabile, quanto più è lunga la traiettoria e la diminuzione di velocità del proietto nell'ultima parte della traiettoria medesima; un minimo scostamento in direzione o nell'alzo (giacchè nessun apparecchio, anche perfezionatissimo, è perfetto) si moltiplica con la distanza, rendendo incerto il tiro. Basta, a tale riguardo, il centesimo di millimetro che rappresenta la tolleranza nella calibrazione della canna e del proiettile: centesimo che, col tiro rapido e conseguente logorìo dell'anima, diventa presto un decimo, e porta variazioni di metri nel tiro a parecchi chilometri. Anzi, più i chilometri aumentano e più le variazioni sono grandi: e ad ogni distanza corrisponde una certa percentuale nelle probabilità di raggiungere il bersaglio. Accanto alla gettata massima, si stabilisce quindi una gettata utile, che finisce ove le probabilità di colpire un bersaglio scendono sotto un certo limite: essa è generalmente un po' più che la metà della prima: pei cannoni da campagna, ad es., la gettata utile va da 4 a 5 km. su 7 a 8 di quella massima.

Nè si deve credere che i nuovi metodi trionfati nella guerra attuale nell'uso dell'artiglieria infirmino di molto questa legge. È vero che oggigiorno l'artiglieria da campagna, per la sua quantità e per la rapidità del suo fuoco, è diventata una specie di «fanteria»: essa non deve tanto *colpire il bersaglio* quanto *battere le zone*. I dedali di trincee e di cunicoli, con relativi reticolati e ridotte, hanno preso una tale estensione che basta colpire il tratto di terreno da essi occupato, in qualunque modo, per compiere il lavoro di sgretolamento. I cannoni, in questo caso, non conservano sempre una direzione unica di tiro, ma la spostano gradualmente, per battere tutto il settore antistante, compresi gli intervalli fra pezzo e pezzo. Essi cambiano quindi, progressivamente, il loro «scostamento» laterale, e talora (nel tiro cosidetto a serie) l'alzo per la distanza. Ma l'intervallo fra i lati di un angolo aumenta sempre a misura che ci si allontana dal vertice; onde il medesimo numero di colpi resta tanto più disperso quanto più la distanza è grande.

Il diagramma che pubblichiamo illustra questo fatto in modo chiaro ed intuitivo.

Bisogna osservare qui che la presenza di altri cannoni, all'indietro e ai lati di quello indicato, riduce la dispersione del fuoco lontano, grazie all'incrocio. Però il risultato, nelle sue linee fondamentali, rimane. Tutt'al più, si comprende da esso che la uniformità del tiro è in ragione inversa della sua intensità. Infatti, per quanto prossimi siano due pezzi, essi avranno dinanzi due settori ristretti e potentemente battuti, con piccoli intervalli tra l'uno e l'altro; ma le trincee nemiche si trovano sempre ad un chilometro circa, e quindi sul limite esterno dei settori, ove questi si congiungono; inoltre, se anche pochi metri rimanessero illesi, essi non servirebbero che a far catturare chi vi rimane; quando la linea fosse schiacciata e superata nella maggior parte. In lontananza invece, l'incrociamento dei tiri diminuisce la dispersione del fuoco e semina di altri punti gli intervalli fra quelli toccati da ogni singolo cannone: l'effetto resta sempre meno intenso, ma più regolare. Tuttavia, esso è difficilmente bastevole a neutralizzare e far tacere l'artiglieria nemica, di cui ogni pezzo è isolato in uno scavo con relativa piattaforma e non ha nulla da temere dagli obici che gli cadono attorno. E intanto, uno degli scopi precipui dei cannoni è di ridurre al silenzio quelli avversari; altrimenti, la stessa distruzione delle trincee ha un valore molto relativo. La demolizione di queste ultime e l'annichilimento dell'artiglieria nemica debbono essere contemporanee.

Nel nostro diagramma, la posizione delle artiglierie da campagna può definirsi quella normale, quando non si vuole ingaggiare battaglia bensì, da ambedue le parti, rimanere sulla difensiva passiva. I punti neri, rappresentanti gli obici caduti, hanno qui un puro valore dimostrativo di efficacia; ma è ovvio che nessun cannone farà mai cadere un proiettile nel territorio che sta fra esso e le trincee che deve difendere. Le due trincee avversarie, fronteggiantisi a breve distanza, si trovano in genere al limite delle gettate utili dei cannoni rispettivamente nemici: cioè 4 a 5 km. per cannoni da campagna. La distanza invece tra le artiglierie sarà la somma delle due distanze fra ognuna di esse e la linea trincerata da battere, meno l'intervallo fra le due linee — perchè ognuna delle due artiglierie deve passare sopra la propria linea di fanteria per battere l'altra. Quindi i cannoni si trovano al limite della gettata massima — ed anche oltre quando non si vogliono sciupare munizioni in duelli inutili d'artiglieria. Ad ogni modo, siccome alla distanza massima il tiro è poco efficace per la dispersione del fuoco, i cannoni tireranno «a bersaglio». Le trincee si trovano invece al limite estremo di efficacia del tiro «a zone».

Una disposizione simile ha una grande stabilità, e dimostra appunto come non ci si possa impadronire di un sistema di trincee, anche distrutto completamente, quando non si domina l'artigliera lontana. Supponiamo che i cannoni della parte *A*, dopo un prolungato ed intenso tiro a zone, abbiano livellato il terreno a 4-5 chilometri, dov'è la trincea *B* da prendere. Finito il bombardamento, i cannoni di *B* incominceranno per loro conto il bombardamento della trincea di *A*, e gli attaccanti non potranno neppure uscirne. Se poi le artiglierie si avvicinano, il limite d'utilità del tiro a zone cade oltre la trincea attaccante ed i tiri di sbarramento trattengono i rinforzi.

Perciò un attacco fortunato è sempre il risultato o di una sorpresa tattica o di un'assoluta preponderanza artiglieristica.

Ciò rimanda alla distinzione fra due metodi d'attacco radicalmente diversi; entrambi applicati in Francia, nella Champagne l'autunno 1915, e in questi giorni sulla Somme.

Il primo consiste nell'accorciare le distanze ad insaputa del nemico, e riesce anche coi soli cannoni da campagna: anzi, non richiede, neppure teoricamente, pel primo impeto felice, l'ammassamento di molti pezzi che sempre occorre e che dà la superiorità, almeno nel numero, all'attaccante. Supponiamo che l'artiglieria *A*, situata inizialmente nel quadro riportato, abbia finito per individuare l'ubicazione delle batterie nemiche.

Essa si avvicina al fronte della fanteria, sino ad 1 km. dalla trincea nemica *B*, che si troverà così nel punto più intenso del tiro a zone, mentre quella *A* si troverà appena al limite del tiro a zone di *B*. La distruzione dell'una trincea avverrà molto più rapidamente dell'altra; inoltre l'artigliera di *B* si troverà pur essa nel campo efficace di tiro a zone di *A*: la sua posizione sarà conosciuta dall'avversario, mentre essa non può dire altrettanto, perchè il nemico si è spostato. Forse, in principio, lo cercherà ancora nella posizione primitiva; indi, la rottura delle comunicazioni telefoniche, determinata dallo sconvolgimento del terreno, impedirà a *B* di orientarsi. Infine *A*, poichè il suo tiro a zone si stende dalla trincea nemica all'artiglieria proteggente quest'ultima, potrà impedire l'arrivo dei rinforzi. In queste condizioni, la caduta del sistema trincerato di *B* avviene facilmente, anche se solo metà dell'artiglieria di *A* lo ha battuto, mentre l'altra metà ha tenuto impegnata l'artiglieria opposta. Una volta riportata la vittoria, tutti i cannoni di *A* si rivolgono contro i cannoni nemici.

Questo metodo, però, riesce soltanto al primo impeto: se il nemico vi resiste, anche a stento, può dirsi salvo. Inoltre, il successo si arresta al momento della sorpresa; quindi, alla prima linea del nemico. Per la seconda, esso avrà già provveduto avvicinando le artiglierie, e la sorpresa non potrà continuare. Così avvenne, l'autunno scorso, nella Champane.

L'altro metodo si basa sul fatto che l'aumento del calibro nei cannoni corrisponde sempre ad un aumento nella distanza di gettata. È facile avere un cannone di media grandezza (100 a 120 mm.) che possa tirare a 10-12 km. e utilmente a 7-8; se quindi *A* ne ammassa una grande quantità, sia pure nella sua posizione iniziale, esso potrà neutralizzare efficacemente l'artiglieria da campagna del nemico, perchè i proiettili da 100 o da 120, oltre ad avere ciascuno maggior potenza, cadranno ancora in gettata utile, mentre quelli da 75 o 77 di *B*, per difendersi, dovranno spingere la gettata al massimo. Intanto, i cannoni da campagna di *A* avranno agio di demolire le trincee, prendendosela con la fanteria; una volta poi presa la posizione, avanzeranno per terminare la distruzione dell'artiglieria nemica, mentre i pezzi di medio calibro, pur essi avanzatisi, spingeranno il tiro sulla seconda linea.

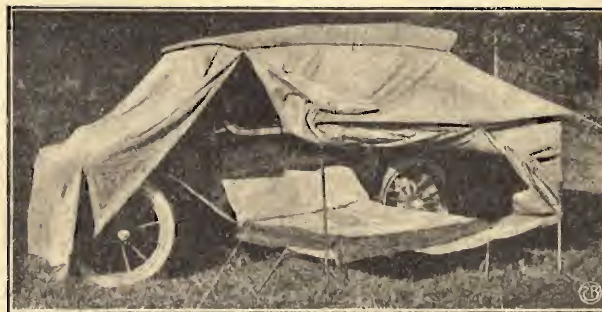
Nulla vieta che i due mezzi si fondano sfruttando, all'inizio, l'elemento della sorpresa. Ma presto quest'elemento rimane neutralizzato dai contrattacchi, onde la sola potenza delle armi decide la vittoria. Giacchè se l'artiglieria media di *A* deve annientare quella da campagna di *B*, bisogna che la media di *B* sia annientata a sua volta dalla grossa di *A*; e si viene poi alla conclusione che quel tipo di artiglieria il quale impone le caratteristiche della battaglia, deve essere in quantità così grande da poter vincere l'artiglieria nemica d'egual calibro e contemporaneamente batterne quella più debole. La vittoria è a questo prezzo, assolutamente.

LIBERO TANCREDI.

AUTOMOBILE CON TENDA DA CAMPO



Come si comincia ad impiantare la tenda.



La tenda aperta, col letto appoggiato al montatoio.

Il turismo automobilistico sta sviluppando i mezzi per le gite prolungate di giorni, e magari di settimane, che sole possono permettere di visitar bene una data regione. Poter girare senza preoccuparsi di notte che si avvicina, di tempo o strada necessarî per raggiungere una data città, e tanto meno di alberghi e di *garages* che accrescono di parecchio il costo del divertimento — è certo risultato tutt'altro che trascurabile ai riguardi dello sviluppo turistico. Ed una buona tenda unita al necessario per preparare un letto, cosa che del resto si trova già nelle automobili militari che — per altro sport! — trasportano i generali lungo il fronte, e che in qualunque punto dànno loro il modo di riposare, risolve il problema.

Finora però la tenda fu sempre concepita come una cosa a sè, come materiale trasportato sì dalla vettura ma da montarsi a parte, come una qualunque tenda militare. La sua forma doveva quindi essere a cono o a piramide, per l'impossibilità di appoggiarla da qualche lato; l'automobile, inoltre, ne rimaneva completamente fuori, esposta ai pericoli tutti della mancanza di sorveglianza.

Diverso, e certo più razionale, è invece il tipo che qualche casa costruttrice estera propone: cioè di fare la tenda, in certo modo, solo a metà, a forma di prisma rettangolare coricato in basso e di prisma triangolare, pure coricato, in alto; di lasciare aperto un lato, e di appoggiare quest'ultimo alla vettura. Il cielo di questa deve servire per attaccarvi la sommità della tenda. Se la vettura è chiusa o chiudibile (come lo sono tutte quelle da viaggio), basterà aprire i vetri solo dal lato connesso con la tenda per avere una stanzetta comoda e spaziosa. In caso di vento, disponendo la carrozza verso il lato da cui esso proviene, si assicura la stabilità del tutto. Quanto al letto, esso rappresenta la difficoltà minore poichè può essere costituito da una semplice barella di legno sopraelevata sul suolo e smontabile, ed anche da quattro cavalletti incrociati a due a due, con un telone robusto teso fra essi. La sua direzione può essere parallela a quella dell'automobile. Si può anche disporlo perpendicolarmente ad essa, usufruendo del montatoio della vettura come rialzo per appoggiarvi il guanciale.



La tenda montata ed aperta, col letto pronto.



La tenda montata e chiusa.

IL MOVIMENTO DELLE RUOTE NELLE AUTOMOBILI IN MARCIA

Non è necessario rifare la teoria matematica e meccanica del moto compiuto dalle ruote d'una qualsiasi vettura in corsa. Sappiamo benissimo che il veicolo procede, ad ogni giro, per una distanza lineare eguale alla circonferenza, e che la linea ideale tracciata da un punto qualsiasi d'un cerchio che corra su di un piano risponde alla figura geometrica ben definita della cicloide. Ma questioni curiose sono sorte ultimamente riguardo a certi fenomeni ottici presentati dalle ruote delle automobili quando vanno a grande velocità — questioni facilmente spiegabili col sussidio dell'analisi ma non per questo meno interessanti.

Perchè, ad esempio, le ruote d'automobili in marcia appaiono trasparenti alla sommità, ed opache verso il basso, ove sono a contatto col suolo, mentre le zone intermedie presentano la sfumatura continua fra i due estremi? È perchè un punto qualsiasi preso sopra una circonferenza (od una sfera o altro corpo rotondo) che rotoli sopra un piano, non procede con velocità costante; come avverrebbe invece se il corpo rotasse attorno al suo centro mantenuto fisso. La dimostrazione, col sussidio dei due disegni che accompagnano questo scritto, non richiede calcoli molto difficili.

Lo spostarsi d'un punto lungo la cicloide è il risultato complesso di due movimenti a velocità diverse, sebbene interdipendenti, di rotazione attorno ad un asse di traslazione dell'asse medesimo. Si prenda la sezione orizzontale del piano stradale come asse delle ascisse, e si scelga sulla linea retta così ottenuta un punto qualunque, *O*, dove, per ipotesi, un punto *R* della ruota si trovava a contatto col piano. All'inizio, il diametro passante pel punto *R* è verticale: indi s'inclina per assumere la posizione schematizzata nella fig. 1, ove il punto *R* ha già compiuto un certo cammino, e si trova elevato sul piano, come dimostra e misura l'ordinata cadente in *D*. Sia *C* la posizione in cui si trova il centro della ruota in questo momento, scelto del resto a volontà; e si riunisca detto centro col punto *R* già fissato sul cerchio e col punto di tangenza *T*, che viene ora a trovarsi a contatto col piano: le linee *CR* e *CT* non saranno che il raggio *r* del circolo. L'ordinata *RD* rappresenta già, per definizione, la perpendicolare al piano abbassata da *R*; si tracci inoltre la perpendicolare *RE* al raggio verticale *CT* e si indichi con ψ il valore in gradi dell'angolo formato dai due raggi, cioè *RCT*.

Poichè nella fig. 1 la posizione del circolo può esser fatta variare a volontà, se noi lo spingiamo indietro, verso sinistra, il punto *R* tornerà alla sua origine *O*, quand'era pure il punto di tangenza: e poichè un arco, diventando infinitamente piccolo, si avvicina infinitamente alle sue linee trigonometriche, e in genere ad un segmento di linea retta, avremo che

$$\Delta\, OT = \text{arc}\, TP = r\,\psi$$

e annullandosi *OT*, si annulleranno pure gli altri due valori, com'è facile comprendere, pensando che il raggio *RC* sarà pur esso verticale e coinciderà con quello *CT*. Quindi, esprimendo con *x* e *y* le distanze da *R* ai due assi coordinati *Ox* e *Oy*, avremo per esse:

$$x = OD = OT - PE = r\,\psi - r \operatorname{sen} \psi$$

$$y = DP = TC - EC = r - r \cos \psi$$

per cui le loro equazioni saranno:

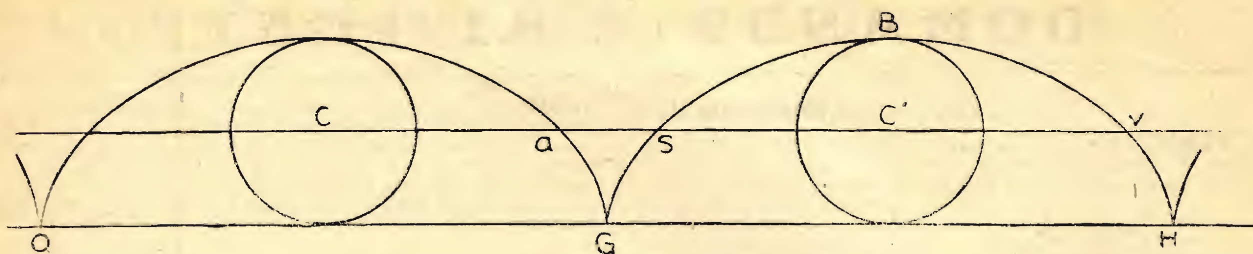
$$x = r\,(\psi - \operatorname{sen} \psi) \qquad y = r\,(1 - \cos \psi)$$

È chiaro che se ψ aumenta da zero a 2π, cioè da 0 a 360 gradi, per l'intera rotazione del circolo, il punto *P* segue la traccia indicata *OBG*, per ritrovarsi di nuovo a contatto del suolo e ricominciare un altro ramo di cicloide. Il diametro passante per *R* si troverà nuovamente verticale e girato nello stesso verso; mentre nella sommità della curva esso si trova bensì verticale, ma capovolto.

Dato questo, non è necessario un altro disegno per dimostrare quanto sia erronea la volgare nozione che un veicolo si muova con la stessa velocità che la circonferenza delle sue ruote. A prima vista, sembra un paradosso il negarlo; eppure è chiaro che ogni punto preso sulla detta circonferenza non si muove soltanto in senso rettilineo lungo lo spazio percorso dall'asse di rotazione, ma gira pure attorno all'asse medesimo, superando in tal modo una linea curva e perciò più estesa della distanza superata in linea retta dai mozzi. Onde, altri due fatti in apparenza paradossali: che le gomme di un'automobile hanno una velocità media superiore a quella stradale del telaio, e che siccome tale velocità media non è costante, deve avere dei minimi inferiori alla velocità di traslazione della vettura. Anzi, durante una corsa, ad es. di un'ora, ogni punto delle gomme procede per mezz'ora più in fretta e per mezz'ora più adagio dell'asse, pur intendendo che ognuna di queste mezz'ore è data da un'infinità di momenti, alternati per ogni punto e sommati assieme. La differenza tra la velocità di traslazione lineare del veicolo e quella circolare delle gomme, è data appunto dalla differenza fra la cicloide descritta dal punto fisso *R* e la linea formata dagl'infiniti punti di tangenza che la ruota viene a formare col piano.

Osservando meglio la fig. 1, si comprende subito non solo il maggior valore della detta velocità media, ma pure la sua variabilità. Infatti, sebbene il movimento del punto *R* non sia mai interrotto, viene il momento in cui esso, rispetto alla traslazione del veicolo, è massimo: alla sommità, ove cessa di salire per ridiscendere, si può sempre trovare un arco di cicloide così piccolo da confondersi in pratica con la sua tangente, che è orizzontale. Più curioso ancora è ciò che avviene in *G*; perchè il moto del punto *R*, avvicinandovisi, si accosta sempre più alla verticale, ed è verticale veramente nello spazio infinitesimo in cui tocca il piano, ma subito dopo esso vi sale ancora verticalmente, divergendo però, in seguito, con una rapidità crescente. Ad ogni modo, vi è un momento, brevissimo quanto si vuole, in cui l'angolo formato dai due rami della cicloide è nullo, e nulla è la velocità di traslazione orizzontale del punto *R*. In quell'istante esso non compie che un moto di rotazione, come se la ruota girasse attorno al mozzo mantenuto fermo.

Ora s'immagini, sempre nella fig. 1, che il circolo di sinistra, invece di essere fermo per nostra comodità di analisi, abbia girato dalla posizione in cui *R* e *O* coincidevano e il diametro *RCM* era verticale, e continui a girare verso *G*. Si cerchi di seguirne col pensiero il movimento. Nella posizione iniziale supposta, i tre punti *R*, *C* e *M* si trovavano tutti sull'asse delle ordinate *Oy*; ebbene, mentre il circolo considerato come un tutto, o, per semplificare, il suo centro *C*, si è spostato linearmente su una distanza *OT*, il punto *R* ha progredito appena per il tratto *OD*, ed il punto *M* ha fatto invece una strada eguale alla somma delle altre due, poichè $DT = TW$, e $OW = OT + TW$. Ma noi consideriamo in tal guisa soltanto le velocità di traslazione, che sono una creazione nostra immaginaria, rappresentabili con le proiezioni orizzontali degli archi percorsi da *P* e da *M* sulla cicloide: tuttavia, se ci raffiguriamo il circolo nel punto di partenza, col diametro *RCM* verticale, scorgiamo subito che l'arco seguito da *M* verso il basso è molto più lungo di quello seguito da *R* verso l'alto. Poichè il cammino avvenne nello stesso tempo, il rapporto fra i due archi ci dà quello fra le velocità reali dei due punti. Orbene, esso è



sensibilmente eguale al rapporto fra le distanze o le velocità di traslazione.

Si noti ora che quando la cicloide sarà nel suo punto culminante, i due punti citati avranno invertito la loro posizione: *M* si troverà in basso ed *R* in alto, se sarà quest'ultimo ad avere maggior velocità di quello. Ma l'invertirsi del rapporto fra le due velocità avverrà prima che il punto *M* sia giunto al basso, poichè anche l'aumento e la diminuzione di essa è graduale, ed il punto di tangenza col piano rappresenta un minimo, come il punto di sommità rappresenta un massimo. Intanto, tutti i punti intermedî fra quelli scelti partecipano al medesimo fenomeno.

Anzichè fermarsi ai luoghi estremi di massima e di minima, è quindi meglio attenerci ai luoghi ove il rapporto tra le velocità di due punti diametralmente opposti s'inverte, diventando per un istante eguale ad 1. Questo luogo non è altro che la linea prolungante il diametro orizzontale del circolo, nei punti ove interseca la cicloide. L'invertimento avviene ad ogni mezzo giro del circolo, e perciò ad ogni quarto di giro dal punto d'origine o dalla sommità d'un ramo di cicloide. Di più, tracciata la linea, risulta evidente che il tratto *aGs* e quello *sBv* vengono percorsi nella stessa durata di tempo: quindi con diversa velocità, o dallo stesso punto in intervalli successivi, o da due punti opposti contemporaneamente. La *risultante*, dal punto di vista della traslazione, è rappresentata dalla stessa orizzontale *C a s C'v;* ma non bisogna confonderla con la media, cioè con la semisomma delle velocità massima e minima perchè esse non presentano affatto la medesima differenza dalla risultante. La seconda è un puro moto rotatorio, la prima è un moto rotatorio più uno lineare.

Non resta ormai altro che da notare come, nelle ruote delle automobili in marcia, la sommità delle gomme indichi appunto la sommità degl'infiniti rami di cicloide percorsi dagl'infiniti punti delle gomme: perciò la loro velocità, molto maggiore in quella zona, le fa sembrare trasparenti, il che non accade per la zona a contatto col suolo. È poi appena necessario rammentare che il punto *R*, o qualsiasi altro, non rimane mai sul suolo quando lo tocca, poichè si solleva subito e procede, come se la ruota girasse attorno ad un albero immobile; i movimenti retrogradi non sono dunque possibili, nemmeno in teoria.

A. J. DOW.

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

DOMANDA VI. — *Risposta:* Eccole alcuni titoli di trattati: Rhodes H. I., *The art of lithography*, 1915, L. 15,75; Goodmann, *Modern Metalithographie*, 1915, L. 5,50. Credo che se li potrà procurare dall'ed. Hoepli. — *(S. Ten. I. Tansini - Milano).*

DOMANDA XXVIII. — *Risposta:* Il richiedente si rivolga alla Ditta Natale Bruschi e C., Firenze, via Guelfa, 18, che non ha nessuna difficoltà a fabbricare detti globi avendoli fabbricati per il passato.

XXXIII. — Avendo avuto un figlio mutilato che prima si occupava nei lavori di falegname, desidererebbe iniziare una piccola lavorazione casalinga di giocattoli in legno, perciò prego i lettori favorirmi indirizzi di fabbriche o vendita di piccole macchine per la lavorazione del legno adatte appunto per fabbricare giocattoli. Inoltre pregherei farmi avere pure un indirizzo ove acquistare occhi di vetro, testine *bisquit* per fabbricare bambole, come pure indirizzo di venditori di gingilli per adornare dette bambole.

— Il richiedente scriva a nome nostro al sig. G. B. Allora - Portici Nuovi, 2, Pinerolo - che si è offerto di fornirgli a condizioni favorevolissime una sega circolare a volante, seghe di ricambio, utensili, ecc.

XXXVI. — Nelle miniere di grafite è esclusa o no la probabilità di trovare vicino qualche sorgente di olî minerali? Desidererei poi sapere che valore ha in commercio, approssimativamente, la grafite; in quanti e quali usi si applica e se è articolo di facile smercio in Italia o se si deve ricorrere all'estero. In quest'ultimo caso, quali sono i centri di consumo? Dove potrei rivolgermi per acquistare un manuale scientificamente adatto per il cercatore di miniere?

XXXVII. — Desidererei conoscere il nome di qualche buona fabbrica d'articoli per cucina in latta, forme-stampi, ecc., ed una buona fabbrica di articoli in rame pure per cucina. Più vorrei sapere dove trovare una macchina per il caffè come si usa in Germania, con interno di terracotta, di grande capacità se possibile. Faccio conoscere ai lettori che quaggiù (Johannesburg) non si conoscono sino ad ora che articoli germanici, francesi, inglesi e americani. Articoli di tal genere nostri sono affatto sconosciuti.

XXXVIII. — Come si procede, e quali sono i mezzi meccanici, per l'estrazione del seme di ricino dalla prima buccia esterna, che è ricoperta di una varietà molle di aculei? Per estrarre l'olio dai semi di ricino, deve essere tolta prima della triturazione la buccia interna, oppure il seme viene triturato e poi pressato con tutta la buccia interna? L'olio che si ricava con la pressione, come va depurato?

XXXIX. — Sarei grato a chi mi volesse dare qualche spiegazione riguardo la fabbricazione delle caramelle, draps, ecc. e dirmi quali macchine occorrono e i nomi delle ditte fornitrici.

XXXX. — Sono proprietario di un moderno molino ad olio, azionato da motore elettrico 12 HP, e dispongo inoltre di vasti locali. Domando quale industria remunerativa vi potrei far sorgere durante i mesi (circa 7) nei quali la macinazione dell'oliva non si effettua.

XXXXI. — Nel N. 14 della *S. p. T.* del p. p. luglio trovo descritto il modo di ottenere l'idrogeno dall'acqua. Ora, al proposito, mi pare di aver letto che un italiano aveva inventato un apparecchio a forza centrifuga per la separazione dei gas dall'aria. Avendo coltivata anch'io questa idea, domando se qualcuno può fornire schiarimenti e quali risultati si siano fino ad ora ottenuti. Ritengo che la cosa meriti di essere segnalata agli studiosi, trattandosi di una sorgente gratuita come è l'aria. L'apparecchio mi pare fosse costituito di parecchi dischi centrifugatori collegati in serie, in modo che i gas man mano passavano ad una separazione più distinta, per la loro differenza di densità. È pratica l'idea, e quali risultati fino ad ora si sono ottenuti? Questo principio della centrifugazione dei gas può essere associato alla compressione? cioè, questi dischi, o sfere centrifuganti, agiscono meglio in una camera a compressione? Che effetti darebbero col vapore d'acqua, associato a correnti d'aria calda, a vapore surriscaldato, od acqua polverizzata? Si sono fatti degli esperimenti in proposito? Quali risultati si potrebbero avere con la centrifugazione dell'aria liquida?

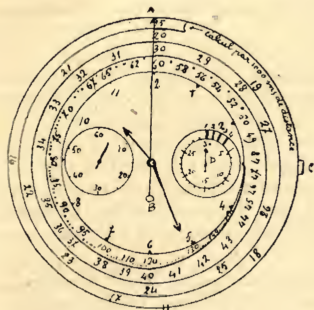
* * *

Si poteva penetrare più dritto e a fondo nel vivo della materia ispiratrice della rubrica Grandi e Piccole Industrie in Italia *di come ha fatto lo scrittore della domanda XXXIII sopra pubblicata? Egli affaccia un problema che è il nocciolo di tutta una dolorante questione sociale, e ne propone una soluzione che è tutta un profumo d'intimità familiare; e ciò con tanto esatta intuizione dei nostri scopi e con così semplice certezza nell'interessamento dei lettori, che sarebbe riprovevole trarne pretesto di compiacimento e motivo di sollecitazione. La domanda per sè, pubblicata integralmente, deve bastare. Tutto al più possiamo aggiungere — per quanto anche questo ci sembri superfluo — che teniamo l'indirizzo dell'interessato a disposizione dei collaboratori.*

DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

1436. — Ho un « Cronographe compteur, non magnetic Zenit », cronografo, contatore dei minuti con calcolo chilometrico. Sarei gratissimo a chi me ne volesse spiegare il funzionamento ed il modo di adoperarlo, non avendomi l'orologiaio date spiegazioni esaurienti. Desidererei inoltre sapere se può servire per corpi in moto, sia nell'aria, sia sulla terra, sia sul mare. Abbassando il tacchetto *C* la lancetta *AB* si mette in movimento spostandosi verso destra, abbassando nuovamente *C* la lancetta si ferma per permettere di fare il calcolo; poi, abbassando nuovamente *C*, la lancetta ritorna a posto come nella figura. Ad ogni giro della lancetta *AB* la lancetta *D* a destra nella figura si sposta di una lineetta verso destra. Le quattro linee segnate nel piccolo quadrante a destra sono di quattro colori diversi, e cioè: 1, rosso; 2, nero; 3, verde; 4, giallo. I numeri sono colorati differentemente, cioè: da 15 a 19 di colore giallo; da 20 a 29 di colore verde; da 30 a 58 di colore nero; da 60 a 150 rosso.



1437. — Desidererei sapere come si ottiene, oppure chi la vendesse pronta, quella vernice che viene applicata sulla mica che entra nei ferri da stiro di fabbrica tedesca e serve da elemento sostituendo il filo.

1438. — Sarei grato al competente che mi desse in questa rubrica una specchietto riguardante le stufe elettriche e cioè, secondo i diversi voltaggi, possibilmente dal 100 al 200 andando di 10 in 10, l'esatta lunghezza del filo sia di argentana, di kruppina, di nichelina che di ferro, coi relativi ed approssimativi gradi di calorie in centigradi nelle sezioni dai due decimi ai 2 millimetri. Per esatta lunghezza intendo quella giusta lunghezza bastante per conservare a lungo il metallo adoperato per l'elemento.

1439. — Desidero conoscere il modo di preparazione della carta speciale che si mette fra un foglio e l'altro per ottenere delle copie.

1440. — Vi sono disegni che vengono copiati solo col passarvi sopra un ferro caldo. Sarei grato al lettore che mi indicasse la composizione dell'inchiostro necessario.

1441. — Grato a chi potesse dirmi presso chi procurarmi un buon « orologio per calcolo delle quattro operazioni ».

1442. — Nelle *Piccole Invenzioni* dell'ed. Hoepli è descritto un « riflettore multiplo », che non devo acquistare perchè di produzione germanica. Potrebbe qualche lettore suggerirmene un altro della specie, utile come quello?

1443. — Il manuale *Fiammiferi*, di C. A. Abetti, è il solo che tratta della fabbricazione di tale articolo? Essendovene altri, chi vorrebbe indicarmeli?

1444. — Prego indicarmi quali nomi portano gli insetti parassiti che danneggiano la vite e come si combattono.

1445. — Desidero sapere se qualche cortese lettore saprebbe indicarmi come potrei procurarmi un addizionatore semplice, non a tasti, nè su cilindri, ma *a dischi* come quello del dott. Roth, descritto superficialmente su alcuni libri di calcolo e che funziona mediante una punta di metallo che si introduce fra i denti del detto disco. Conosco l'addizionatore *Trick* a movimenti « rettilinei » in giù ed in su, ma è molto meno pratico di quello a circolazione continua del dott. Roth.

1446. — Non avendo filo di argentana, con quale altro lo potrei sostituire, nella costruzione di un potenziometro?

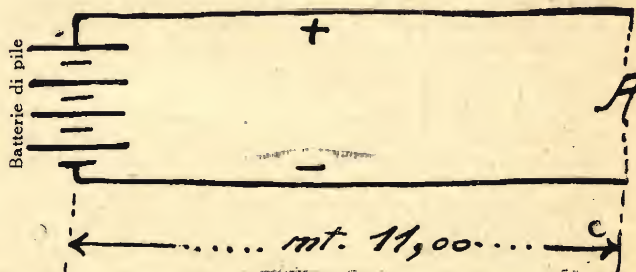
1447. — Come si misura la resistenza ohmica del filo di rame o di ferro di varie grossezze?

1448. — Avendo la licenza d'Istituto Tecnico, sezione Fisico-Matematica, mi darò facilmente agli studi d'ingegneria. Sarò riconoscente a chi vorrà accennarmi i diversi corsi di ingegneria che si possono frequentare con tale licenza, la loro durata, e in special modo ciò che ciascuno di essi tratta poi nella vita pratica. Vorrei sapere infine quali altri corsi universitarî, oltre l'ingegneria, si possono frequentare con la suddetta licenza.

1449. — Posseggo un compressore che produce aria che viene adoperata per motorini da trapanare e per martelli a revolver. Quest'aria è talmente umida che, di quando in quando, riempie persino i tubi d'acqua. Vorrei sapere con che metodo potrei asciugarla. Se è possibile, accompagnare la risposta con uno schizzo. Notisi che la pressione di quest'aria è di 8 atmosfere.

1450. — Sarò grato al cortese lettore che vorrà indicarmi una scuola di elettricità che dia lezioni per corrispondenza, e come potrei esservi ammesso.

1451. — Vorrei avere nel punto *A* una intensità di corrente di 5 ampère (intensità di cad. pila): che differenza di potenziale debbo avere ai morsetti della batteria di pile accoppiate in tensione? Che differenza di potenziale avrò nel punto *A*? Il filo conduttore è di rame e del diametro di un millimetro. Chi mi vorrebbe nel contempo chiarire (meglio se con qualche esempio pratico) la differenza che passa fra *differenza di potenziale, forza elettromotrice, caduta di potenziale* e la relazione che esiste fra esse, e la legge di Ohm $I = \frac{E}{R}$?



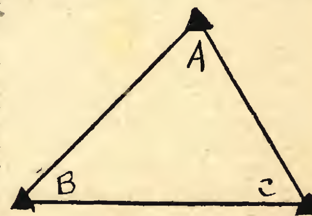
1452. — Avrei ideato uno strumento che sarebbe capace di immettere in un conduttore un numero di correnti elettriche che variano a volontà da una a 800 e più trilioni (?) al secondo: ora se luce, calore, e molti altri fenomeni non sono dovuti che alla maggiore o minore frequenza delle vibrazioni elettriche, l'etere che è nel conduttore quando questo è attraversato in un secondo da 600 trilioni di correnti, vibrerà in un secondo altrettante volte? diverrà perciò luminoso? Si otterranno tutti gli altri fenomeni a seconda del numero delle correnti che lo attraverseranno?

1453. — Quali i difetti e i vantaggi degli attuali motori a scoppio a due tempi? Si ebbero in questo importante campo felici ed ottime applicazioni? Qual'è il miglior tipo esistente? Vi sono trattati che ne parlino tecnicamente? Quali sono?

1454. — Chi vorrà indicarmi ove posso trovare un volumetto (che so essere in vendita) sull'uso del regolo calcolatore Aertler?

1455. — Sarei grato a chi mi volesse citare qualche manuale che tratti diffusamente di costruzione di macchine-utensili, ma sopra tutto del sistema di calcolo per la velocità, forza, diametri coni, che si devono applicare volendo lavorare un dato pezzo. Ad esempio, per un tornio che debba tornire dei pezzi di mm. 50 a 400 di diametro, che forza assorbe, che rapporti di ruote e che diametri e larghezza di coni, che cinghie occorrono? Fare possibilmente uno specchietto del calcolo che si adopera per ottenere tutti questi dati, in modo che possa servire anche per altri esempi.

1456. — I punti *A*, *B* e *C* sono tre caposaldi trigonometrici. Si conoscono le distanze *AB*, *BC* ed *AC* e tutti gli angoli del triangolo *ABC*. Però dei tre punti solo *A* è accessibile; gli altri sono costituiti da punta di campanile e di parafulmine, dimodochè è impossibile potervi accedere e farvi stazione con qualsiasi goniometro. Inoltre i tre punti sono a distanze notevolissime fra loro, e da luoghi molto accidentati è costituita la zona nella quale essi sono compresi. Il punto *A*, che era formato da una piramide di sassi, è scomparso; e si deve ritrovare in modo preciso. Si potrebbe fare per tentativi andando nelle prossimità di *A* e cambiare lo strumento fino a quando si legga l'angolo *BAC*, ma ciò è lungo e difficile. Qual'è il sistema diretto e sicuro per l'operazione topografica suddetta?



LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7,20 — Estero Fr. 9,70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3,60 — Estero Fr. 5,10

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 35 — Estero Cent. 45

Anno XXIII. - N. 17. **1 Settembre 1916.**

UN NUOVO APPARECCHIO PER PALOMBARI



Prima applicazione d'un apparecchio per palombari: una scena cinematografica di guerra sottomarina.

LO STATO ATTUALE DELLA GEOLOGIA GENERALE (1)

In questi tempi destinati a rimaner celebri fra i più tragici dell'umanità, ci si può domandare se è possibile, od anche se è permesso, distogliere la mente dal grande problema del destino della civiltà, attualmente in pericolo, per astrarsi, non fosse che un momento, in occupazioni non riferentisi alla guerra. Ma noi sappiamo a tale proposito che lo studio della natura — per il solo fatto che è scienza, vale a dire la più nobile forma di alimento e di sollievo per ciò che, nella nostra così complessa economia, trovasi maggiormente lontano dall'essere materiale — ci predispone ad un generale ottimismo, con la contemplazione delle leggi e delle armonie che reggono e i particolari e l'insieme del creato; ci incoraggia, con lo spettacolo di rinnovamenti e di ringiovanimenti continui, ad una irremovibile fiducia nell'economia di quel piano generale di cui nessuna parte può venir meno al proprio compito senza compromettere la stabilità dell'universo intero.

Se dunque in questo momento la geologia ci chiama ad una diversione filosofica dalle nostre occupazioni, dalle nostre ossessioni, essa è diversione legittima. Pur non offrendoci il primo principio delle cose, la geologia ci lascierà scorgere le condizioni dei loro mutui rapporti e non ci impedirà di farne qualche applicazione alla storia delle cose e degli uomini. Noi vedremo il dominio di una così intima associazione in ciascuna delle sue parti, da risultarne quasi una fusione fra quei due fenomeni apparentemente antagonistici che si chiamano « produzione » e « distruzione ». Le cose sono a questo punto: che ciascuna produzione è il frutto di una distruzione anteriore; esattissimamente, così come ciascuna distruzione presuppone il precedente di una costruzione. Non soltanto nessuna vita di essere organico, pianta od animale, può essere altrimenti che a prezzo di continuo sacrificio d'altre vite, vegetali od animali; è anche nel mondo minerale, od inorganico, che prevale la medesima legge. Il mare deposita sul proprio fondo sempre nuovi strati che continuano la produzione dei terreni di stratificazione, ma la materia che esso impiega per tale produzione non è altro che la polvere fornita dalla distruzione delle montagne. È uno, questo, dei moltissimi esempi nei quali potremmo similmente constatare l'alternativa di cause, di primo acchito contrarie o nemiche, delle quali l'una, col concorso del tempo, edifica formazioni speciali, a volta per noi preziose, data la concentrazione fattavisi di sostanze che ci sono fonte di benessere e di prosperità, mentre di fronte, in una posizione più o meno analoga, l'altra causa costringe i corpi così accuratamente scelti a cedere alle energie che loro si comunicano, per abbandonarsi a trasporti che, mescolandoli con differenti prodotti ed in essi disseminandoli, finiscono per occultarveli.

Ora, si perviene a constatare che i conflitti di ogni specie tra forze operanti ad effetti contrari — da quelle concernenti reazioni minerali a quelle in cui partecipano esseri viventi — rappresentano contemporaneamente una vera collaborazione all'evoluzione dell'assieme; cioè del pianeta, che, mercè loro, progredisce nella sua serie di stadî successivi. Si sarebbe potuto supporre, a primo aspetto, che si trattasse di un giro vizioso; di una tela di Penelope ogni giorno fatta ed ogni notte disfatta. Ma non è così. Mentre questi cicli si ripetono, associano e susseguono, il risultato al quale portano — pur ricominciando un prodotto già ottenuto — realizza un progresso sul prodotto precedente. È, si potrebbe dire, un incamminamento verso uno stato futuro al quale giustificatamente si deve attribuire un'idea di superiorità in rapporto al punto di partenza.

E questo è ciò che noi chiamiamo « evoluzione planetaria ».

Non ci accontenti ora il descriverne, in sè e per sè, i successivi fenomeni: nostra cura sia quella di cercarne le reciproche relazioni, per dedurne l'andamento del fenomeno generale e per precisare i meccanismi ai quali vien fatto naturalmente di assoggettare il fenomeno generale stesso. Allora vedremo — e non vi si potrebbe insistere abbastanza — che l'idea suggerita dallo stato attuale della conoscenza, già considerevole nella sua maestosa amplitudine, è caratterizzata dalla differenza che la separa da quelle conclusioni che, accettate all'inizio delle ricerche scientifiche, appaiono ora ispirate da apparenze insufficientemente analizzate.

Si trova, codesta idea, nell'affermazione dello stato di attività intensa e continua del mezzo geologico.

Si è riscontrato infatti che soltanto erroneamente le profondità sotterranee apparvero come il dominio del riposo, contrastando tanto diametralmente con la superficie terrestre considerata quale unica sede dei fenomeni. Questo modo di vedere — nemmeno contraddetto dallo spettacolo delle eruzioni vulcaniche, poichè si voleva vedere in esse un ritorno alla luce delle infiltrazioni marine — conduceva, conformemente alle idee di Buffon, a considerare le profondità sotterranee come una collezione di vestigia datanti da epoche successive e conservanti la propria originaria impronta. Erano esemplari d'un medagliere in un gabinetto numismatico. Vi fu tempo — secondo queste teorie — in cui il mare depose rocce assai più dure e compatte degli attuali sedimenti tutti cristallizzati; vi fu un periodo cui spettò l'appellativo di goniomorfico perchè tutto vi era angoloso, in opposizione alle epoche seguenti ove tutto era ciclomorfico, cioè arrotondato e dolce nei contorni; un periodo, nella storia del mondo, chiamato triasico, nel quale i depositi marini non erano che di rocce variegate in vivissimi colori tutt'affatto diverse da quelle attuali. Tutto invece concorre a dimostrare che i successivi movimenti dell'evoluzione sedimentaria furono così simili tra loro da potersene mettere in contestazione la reale esistenza; il che fa supporre che essi, dal loro deposito in poi, abbiano acquistato i caratteri pei quali attualmente li riconosciamo mercè lenta continua modificazione.

La dimostrazione dell'attività sotterranea ha preso il posto dell'antica immobilità in cui, a torto, si credeva; e, malgrado le resistenze che non ancora hanno smesso di manifestarsi, essa va sempre più acquistando credito nel mondo dei geologi.

Nondimeno c'è ancora da far luce su certi dettagli; dettagli anzi che sono tra i più importanti — come provano le incertezze che si notano circa l'origine ed il modo di formazione delle rocce componenti la maggior parte della massa accessibile di crosta terrestre e che si chiamano fondamentali o cristallofiliane. È per esse principalmente che ci si attiene all'idea che rappresentino prodotti conservatisi, dai più antichi periodi, senza alterazione di sorta. Tutti i lavori di cui furono

(1) Prolusione 1915 al Corso di Geologia nel Museo Nazionale Francese di Storia Naturale.

oggetto conducono a questa conclusione, esplicitamente od implicitamente espressa.

Ora accade invece che appunto queste rocce ci offrano dati particolarmente probativi per l'attività sotterranea. Non solo esse non sono immobili, e recan traccie di successive e profonde modificazioni; ma anche, e certamente, sono in via attuale di elaborazione nei laboratorî che non permettono accesso ai nostri mezzi di studio ma donde provengono però i materiali sul quali facciamo le nostre osservazioni, e che, appena giunti alla superficie, dove li vediamo, hanno cessato di subire le azioni cui debbono la loro prima origine.

Nella ricerca di queste azioni generatrici, i primi osservatori si sono concordemente uniformati ad un'idea di primo acchito evidente, e così suadente, così allettatrice, che tuttora conta partigiani malgrado la sua incompatibilità con le condizioni generali del globo terrestre. Consiste nel vedere, nelle rocce cristallofiliane, dei prodotti della fusione ignea.

Questo errore, del quale valuteremo or ora la gravità, è stato commesso, diremo, d'istinto — essendosi, in tutte le antiche cosmogonie, considerato il fuoco come agente iniziale della storia del mondo. Ancora sul principio del secolo XIX, una scuola geologica che vantava i nomi di James Hall e di James Hutton, ambedue scozzesi, si diceva « plutonista »; e poneva il principio fondamentale che di tutti i fenomeni era causa il fuoco, mentre di tutte le rocce il fuoco era agente di produzione. Quei due scienziati si lusingavano di fabbricare, con la fusione, marmi e schisti cristallini identici a quelli della natura, ma senza volerlo trascuravano differenze essenziali che più tardi, per contro, vennero scoperte.

Il plutonismo trovò momentaneo apparente suffragio nella fortuita produzione, nel corso delle grandi lavorazioni industriali, di minerali simili in tutto e per tutto a quelli delle rocce. Fu così che Mitscherlich, esaminando le scorie degli stabilimenti metallurgici, si accorse, nel 1823, che le cristallizzazioni che in esse abbondano consistono in un silicato di ferro del quale le caratteristiche tutte collimano con quelle del peridoto (Faialite) nero naturale: la composizione chimica è rigorosamente la stessa ($2\,FeO,\ SiO_2$); la forma cristallina è identica (prisma ortorombico ridotto alle faccie p, g_1, g_3, h_1). L'idea che una tale rassomiglianza avrebbe potuto, a rigore, risultare da diverse operazioni e derivare da cause diverse, non sorse in nessuno. Nelle scorie metallurgiche si volle vedere una prova inconfutabile delle più larghe teorie geologiche; cosa che risulta assai bene dal grazioso passo che segue di un discorso pronunciato da Cuvier, nel 1826, sui progressi della chimica. L'*A.* si ferma ai lavori di Mitscherlich e dice:

« Questa prima scoperta parrebbe finalmente conferire quasi il valore d'una dimostrazione rigorosa ad un'ipotesi celebre, proposta senza prove da Descartes, Leibnitz e Buffon, ed alla quale gli studî di Laplace avevano già dato un alto grado di verosimiglianza. Oggi si può dunque considerare come cosa pressochè dimostrata che la Terra ha un calore quasi indipendente da quello che essa riceve dal Sole e che è una rimanenza del suo calore originario. Codesto ritorno alle idee proposte dai nostri più grandi scienziati indica che non debbonsi mai disprezzare le congetture più azzardate degli uomini di genio: privilegio degli uomini di genio infatti è questo, che la verità appaia loro persino in sogno ».

Fa quasi dispiacere vedersi costretti a riconoscere che le scorie cristallizzate, pur offrendo interessanti dati alla chimica ed alla mineralogia, non hanno affatto la portata geologica loro attribuita dal Cuvier. Ovunque è dato constatare — e la mineralogia sperimentale può offrirne prove innumerevoli — che uno stesso composto può risultare da reazioni differentissime. Ebelmen, in una serie di esperienze tanto eleganti quanto ingegnose, ha ottenuto la riproduzione, con tutti i loro caratteri, anche quelli più intimi, di quelle graziose pietre preziose che si chiamano *spinelli*. Il rubino balascio, che è il tipo di quei minerali, è alluminato di magnesio ($MgO,\ Al_2O_3$). Mercè le possibilità offertegli dal posto di direttore delle Manifatture di Sèvres, Ebelmen utilizzò l'alta temperatura dei forni da porcellana: in una capsula di platino, abbandonò la soluzione di magnesio e allumina, in proporzione calcolata, nell'acido borico fuso, all'evaporazione determinata da una corrente d'aria lanciata sull'apparecchio portato al calor rosso. Dopo un certo tempo quei graziosi piccoli spinelli si cristallizzarono identicamente — salvo in quanto concerne il modo di formazione — a quelli della natura, sotto tutti i punti di vista.

Un altro esempio si ha nella sintesi del feldspato ortose, ottenuta da Hautefeuille con la fusione ignea d'un miscuglio di silice e d'allumina in un bagno di tungstato di potassio. Nessuno può supporre nemmeno per un istante l'intervento nel laboratorio della natura dell'acido borico o del tungstato di potassio, e dopo di ciò la scoria metallurgica perde l'autorità documentaria che pareva aver conseguito.

Un certo numero di specialisti non esitarono infatti a sostenere l'insufficienza della fusione ignea per spiegare l'origine delle rocce cristallofiliane: Bishoff, Durocher, Federico Mohr, Daubré possono venir citati a testimoni.

Ciò non ostante, la via sperimentale per fusione fu ripresa in modo ostensibilissimo da Fouqué e Michele Lévy, le cui publicazioni ebbero un momento di grande favore. In un volume intitolato « Sintesi dei minerali e delle rocce » questi due autori hanno così riassunto il loro pensiero:

« Abbiamo iniziato una serie di esperienze che hanno il risultato di aumentare notevolmente il dominio della fusione puramente ignea. Le conclusioni che si debbono trarre dalle nostre esperienze possono riassumersi come segue: un gran numero di rocce eruttive, antiche e moderne, debbono la loro origine all'azione esclusiva di una fusione seguìta da un raffreddamento lento; le fumarole e gli agenti volatili non producono che la decomposizione ulteriore dei minerali primitivi di quelle rocce; la loro azione è affatto secondaria ».

Altri geologi però sono meno recisi. Termier riconosce una collaborazione di « vapori che salgono dall'interno — vere colonne filtranti che portano, con diversi gas, silicati e borati alcalini ». Non dice però donde provengano codesti collaboratori così opportunamente sorti dagli abissi terrestri, come vi si siano conservati fino al momento di intervenire, per quale processo abbiano potuto attraversare le rocce sovrapposte.

Per non attardarci oltre in questa discussione, esponiamo l'argomento decisivo che possiamo far valere; chè esso solo sembra bastevole per far respingere definitivamente l'ipotesi della fusione ignea. E sta in questo: che la struttura microscopica delle rocce in questione non è confrontabile, in nessun modo, con quella dei prodotti di fusione.

Non mi dissimulo la gravità dell'affermazione; la quale comporta l'asserzione essere rimasta incompresa la struttura delle masse cristallofiliane, dal punto di vista del modo di formazione.

Gli osservatori di strati sottili, da Sorby in poi, si sono susseguiti innumerevolmente. Essi hanno perfezionato illimitatamente la tecnica ammirevole che permette loro — su campioni centinaia di volte più piccoli di quanto è visibile ad occhio nudo — le più delicate constatazioni e le più esatte determinazioni. Oggi la mineralogia scientifica consiste sopra tutto nei risultati conseguiti dai micrografi. Può dunque sembrare strabiliante l'affermare che non fu compreso l'insegnamento geologico offerto dalle esili lamine nelle quali sono rappresentati tutti quanti gli incidenti d'una meravigliosa elaborazione. La coesistenza in una lamina dei diversi minerali costitutivi del granito permette di riconoscere che quegli elementi non si trovano in condizioni relative conformi alle loro fusibilità comparate. Per esempio, frammenti di mica, simili a quelli che si ottengono battendo fra loro dei cristalli di questo minerale, si trovano frequentissimamente come impastati in larghe placche di quarzo, e vi palesano l'acutezza dei loro contorni senza che i bordi manifestino la minima apparenza di smussamento o d'altra qualsiasi alterazione. La distanza termometrica che separa il punto di fusione del quarzo da quello della mica lepidolite, per esempio, è considerevolissima: se si gettassero dei frammenti di mica in un crogiuolo pieno di quarzo fuso, essi rimarrebbero immediatamente distrutti, e non se ne ritroverebbe traccia. Inoltre, lo stesso quarzo a grandi zone è pur esso ben lontano dall'essere continuo; per solito è essenzialmente clastico, e nella luce polarizzata dà un mosaico che ricorda quello di certe lamine di gres o di quarzite.

La conclusione è così patente che se un giorno si ottenesse per fusione la sintesi di una certa roccia eccezionale, non si sarebbe per ciò autorizzati a considerare la fusione come il processo della natura. Bisogna che lo stesso metodo possa originare tutte le rocce congeneri. Le associazioni di minerali fusibili in diversissimo grado che in esse si trovano, dimostrano, incontestabilmente, che la fusione a secco è incompatibile con l'economia delle profondità. Tutto quello che s'è detto sui tempi successivi di consolidamento va considerato come non avvenuto.

Nessuno oggi può ammettere seriamente che i gneiss, il granito e le rocce congeneri siano prodotti di fusione ignea; e similmente nessuno può nutrire lo stesso pensiero riguardo alle rocce vulcaniche. Fenomeni ossercati *ab antiquo* dimostravano uno stato diverso dalla fusione propriamente detta persino nelle lave nel momento del loro traboccare dal cratere. Si era constatata, in seno alla massa fluida ed incandescente, l'esistenza di grani cristallini già perfettamente solidi e già deteriorati, per urti o sfregamenti. È appunto per stabilire questa condizione di cose che ai più notevoli di tali minerali Haüy ha dato il nome caratteristico di « pirosseni » (estranei al fuoco). Per noi, tale nome esprimerà il modo reale di formazione; e lo tradurremo nell'espressione « estranei alla fusione ignea ». E sarà come dire che Haüy ebbe l'intuizione della verità oggi palese.

Il microscopio ci mostra persino che minerali più fini dei grossi pirosseni notati in principio non furono, più di questi ultimi, formati per fusione a secco; anch'essi vennero condotti alla superficie terrestre in grani più o meno frammentari, angolosi o smussati, associati a vapori od a gas impregnanti la magma generale. Diremo che si sono prodotti per via piezo-termica — designando con questo nome lo stato di cose che si realizza allorchè si fanno reagire tra loro sostanze appropriatamente scelte e, almeno in parte, volatili, a temperatura notevolmente superiore a quella della loro volatizzazione; il che presuppone di operare in vaso chiuso, di resistenza superiore alla pressione generata dal calore.

Di questo metodo siamo debitori a Sénarmont che lo ha applicato sopra tutto allo studio dei minerali dei filoni metalliferi, ma del quale non ha, indubbiamente, supposto la fecondità straordinaria. Senza descriverlo, accenneremo che consiste nel far intervenire le proprietà mineralizzatrici dell'acqua, alle temperature di 300-500°, per ottenere i precipitati alluminici allo stato cristallino. Si è ottenuto così il quarzo in prismi bipiramidati, il pirossene diopside in cristalli perfetti, i minerali e le ganghe dei filoni metalliferi con due particolari specialmente notevoli: il primo, che l'acqua non entra nella composizione dei prodotti che essa determina; il secondo, che la fusibilità relativa delle sostanze generate non interviene in nessun modo ed in nessun momento. Così, malgrado le difficoltà d'operazione, si può legittimamente concepire, nel l'apparecchio di Sénarmont, la realizzazione di associazioni mineralogiche diversissime fra i composti più dissimilmente fusibili.

Vi è pure un progresso gigantesco sui risultati forniti dal procedimento — che a noi sembra ora abbastanza puerile — della fusione a secco.

Però il regime piezo-termico, malgrado la sua incontestabile superiorità sul metodo precedente, non basta ancora a spiegare tutto ciò che ci insegnano le lamine sottili: *per esempio, che le rocce cristallofiliane sono, letteralmente, prodotti di triturazione*. Vi si vedono fini detriti di minerali durissimi, sempre cristallini ma ben di rado cristalli interi: mischiati e pestati insieme e tra loro connessi da sostanze congiuntive di diversa origine. Spesso è quarzo, ed anche questo spesso è attraversato da esili fessure in tutte le direzioni. Durante il corso dei periodi geologici gli ammassamenti ed i triturramenti si sono riprodotti in diversi sensi sulle stesse masse, progressivamente metamorfosate nella serie cristallofila. Si può, in certo modo, riconoscere la loro età relativa dalla densità della rete capillare che le attraversa. In queste fessure circolano incessantemente fluidi complessi, che realizzano innumerevoli azioni chimiche ed accumulano le sostanze connettive. La natura di codesti fluidi mineralizzatori non ci è evidentemente nota, ma possiamo averne un' idea dalla composizione delle acque calde e mineralizzate che escono da terra in tanti posti e che rappresentano, per un aspetto, i traboccamenti delle circolazioni sotterranee. Essi sono soltanto delle soluzioni, specialmente di residui depauperati di tutti i principî attivi, i quali non vi si mantenevano disciolti se non in causa dell'alta temperatura e, conseguentemente, della forte pressione.

Si possono pertanto apprezzare,, dalle tracce che ne persistono nelle rocce, alcuni loro caratteri particolari. Per esempio, il contorno dei granuli costitutivi delle rocce cristallofiliane permette di farsi un'idea delle vicissitudini della loro storia. Taluni sono angolosi, a spigoli vivi, ed evidentemente di origine esclusivamente meccanica: i feldspati e la mica si trovano spesso in questo caso, ed anche il quarzo frequentemente. Altri granuli sono smussati, e talvolta anche a dentature, in modo da dare l'idea d'una corrosione. In ogni caso la cementazione della roccia, diventando compatta, si è compiuta per influenza di reattivi, senz'azione modificatrice sugli elementi di cui si tratta.

Questa serie di fenomeni è continua e prosegue ancora imperturbabilmente, sin dall'inizio della costituzione delle rocce solide. Ne risulta che le pro-

fondità sono veramente *palpitanti*, e che è da questa intensità di vita che provengono quei microsismi dei quali gli apparecchi registratori hanno rivelato la continuità.

Tuttavia la superficie terrestre è preservata da una troppo grande instabilità, e per conseguenza dalla precarietà di stato, grazie alla natura compressibile della regione esterna, o superficiale, della sua crosta. Disposizione invero provvidenziale questa, per cui il suolo diventa un ammortizzatore degli effetti di spostamento in massa, così come è un assorbitore del calore messo in moto dalle compressioni e dalle spinte sotterranee. Nemmeno un terremoto violento determina, solitamente, modificazione permanente di sorta nel rilievo del suolo; così come non vi produce riscaldamento. Cosicchè, malgrado il suo aspetto di accidente fortuito, e nonostante i suoi risultati frequentemente catastrofici, il terremoto dev'essere considerato, senza esitazione, fra i particolari indispensabili del progresso dell'evoluzione planetaria.

Aggiungiamo, a titolo di conferma, che tra gli incidenti di tale sviluppo figura la sottrazione, a spese del sottosuolo, di certi elementi necessari ai lavori della superficie; quali il calcare ed altre materie solubili, quali anche i prodotti ossidabili, come le sostanze carboniose; mentre, quasi per una specie di compensazione, nelle formazioni profonde si fissano i silicati del sodio, del potassio e del calcio che l'analisi svela in tutte le acque termali.

D'altro canto, la spinta in massa di blocchi di ogni volume realizza lo spostamento tangenziale, inflitto ad essi dalla progressiva diminuzione del diametro nucleare. Tutti i gradi di intensità congiungono la storia cinematica delle più tenui e microscopiche particelle a quella delle più gigantesche zone, destinate alla futura edificazione delle catene montuose. Insomma, la cataclasi, considerata in tutti i suoi stadî di sviluppo, si presenta come un fenomeno universale. Tutte le rocce sono raccolte in blocchi giustapposti tra loro, che possono scartarsi progressivamente, e fra i quali sempre più si manifesta e si complica la circolazione dei liquidi d'impregnazione.

Sarebbe interessantissimo descrivere certi tipi di tale sviluppo, a partire dalla produzione di blocchi pseudo regolari, per giungere a tutti gli stati di metamorfismo, come se ne trovano in ognuna delle regioni marginali delle grandi catene. Questo studio rivela che le rocce, in realtà, non godono che d'una pseudo plasticità, in tutto simile a quella dei ghiacciai: ogni principio di flessione li riduce in frammenti, che la cementazione sotterranea ben presto congiunge di nuovo.

Riassumendo, è con massimo interesse che si immagina la serie di modificazioni delle quali la profondità del *tessuto geogenico* è sede continua. E non si può a meno di riconoscere in esso un'analogia con l'intimità del tessuto organico, animale o vegetale.

La magma, cioè il miscuglio dei minerali in via di elaborazione coi loro mineralizzatori, si spacca ad ogni momento, e ad ogni momento, nelle spaccature prodottesi, un estratto fluido, vero plasma mineralogico, si modifica a seconda dello stato delle reazioni ambienti, e, pur continuando a circolare, vi costituisce un successivo deposito nel quale i precedenti frantumi rimangono diversamente incastrati.

Questi fenomeni costituiscono tutta un'evoluzione della roccia sedimentaria marnosa verso la roccia metamorfica, e progressivamente sino alla roccia cristallofiliana, della quale il tipo è il gneiss. Questo lavoro sotterraneo, ricostituisce, in modo occulto, il vero *minerale*, donde le azioni superficiali di denudazione e di sedimentazione traggono le sostanze mineralogicamente semplici degli ammassi stratificati.

Per concludere, ci basta constatare che il còmpito necessario ed assolutamente continuo delle azioni meccaniche — come collaboratrici delle reazioni chimiche e delle influenze calorifiche nell'elaborazione delle rocce cristallofiliane aventi il loro vero tipo nel gneiss — caratterizza l'ultimo progresso — e certamente uno dei più fecondi — di tutta la geologia generale.

STANISLAO MEUNIER
Prof. di Geologia del Museo Nazionale Franc. di Storia Natur.

UN NUOVO APPARECCHIO PER PALOMBARI

L'equipaggiamento dei palombari è notoriamente abbastanza complicato, dovendo costituire, per tutto il corpo, un riparo impermeabile all'acqua; riparo, inoltre, sul quale si deve esercitare una pressione, dall'interno verso l'esterno, per controbilanciare quella esercitata dall'acqua in senso contrario. Tuttavia, quando la pressione è ancora abbastanza piccola perchè il corpo umano possa sopportarla, non si richiede altro che il mezzo di respirare sott'acqua; cosa che può essere ottenuta con apparecchi abbastanza semplici, capaci e di riparare bene la testa e di fornire di continuo l'aria.

Un congegno per palombari che si uniforma a questi principî è stato esperimentato ultimamente e ad esso si riferiscono le illustrazioni che qui riproduciamo. È un elmo di tela impermeabile, tenuto a posto da stecche metalliche, con una coppa superiore ed un collaretto inferiore pure metallici. In alto, è l'orifizio d'un tubo destinato a condurre dall'esterno l'aria da respirare. In basso, verso il collaretto, sono agganciati, e quindi facilmente staccabili, quattro piccoli blocchi di piombo, che mantengono all'elmo il peso necessario. Altri pesi possono applicarsi nelle parti inferiori del vestito, per mantener basso il centro di gravità.

Il vestito, a sua volta, è formato da un paio di pantaloni e da una giubba di tela fortissima, che può essere impermeabile, quantunque ciò non sia necessario in modo assoluto. Non importa, per quanto riguarda la respirazione, che l'acqua entri nel vestito; chè il capo resta riparato dalla pressione stessa dell'aria pompata e dal congegno di attacco. Infatti il collaretto metallico della giubba che abbiamo accennato, verso l'interno aderisce perfettamente al corpo grazie ad uno strato di gomma: l'aderenza potrebbe scomparire solo qualora il collaretto, sollevandosi, si trovasse all'altezza del collo, pel quale il collare è troppo grande, ed al quale, d'altronde, l'aderenza non sarebbe applicabile. Ma l'innalzamento è impedito dal peso dell'elmo, che si avvita appunto sul collare della giubba: l'avvitamento ha luogo senza che l'elmo giri, perchè basta, mediante il perno uscente dall'alto della coppa, far girare la parte mobile e interna del collaretto dell'elmo, comunicante col perno suddetto per via di due braccia laterali, circondanti il capo del palombaro.

Negli ultimi esperimenti si è provato a sopprimere il collare della giubba applicando quello aderente di gomma direttamente all'elmo; le prove sono riuscite benissimo, ma si dubita ancora della sicurezza e della prudenza d'un simile sistema.

Giacchè è ben certo che tutti i congegni descritti non possono impedire in modo assoluto all'acqua di penetrare nell'elmo, ma essa deve trovare tali ostacoli, ed entrare quindi con una pressione così debole, da poter essere vinta e scacciata dalla pressione contraria dell'aria respirabile che entra dal tubo; pressione che anche, per appositi forellini chiusi da deboli valvole automatiche, espelle i prodotti nocivi della respirazione.

La praticità dell'apparecchio consiste sopra tutto nella facilità e rapidità di applicazione che esso presenta. Molti lavori debbono essere compiuti ora a fior d'acqua, ora sott'acqua, nei fiumi, nei laghi, sulle rive del mare. La giubba col collaretto non dà alcun fastidio e può indossarsi anche pei casi normali; qualora l'operaio debba sommergersi, va presso i pontoni e si munisce dell'elmo, la cui applicazione non richiede che pochi minuti di tempo e lascia poi affatto libero il corpo ne' suoi movimenti. Se poi il collare dell'elmo è ad aderenza diretta, e quindi non si attacca alla giubba, lo si può togliere e rimettere in pochi secondi, anche dal palombaro stesso mentre si trova sott'acqua.

Come dettaglio curioso, infine, diremo d'una curiosa applicazione, fatta per esperimento, dell'apparecchio: le sue qualità furono sfruttate per una scena di combattimento fra palombari. Naturalmente, a pochi metri sott'acqua — anche se i cinematografi che la riprodurranno la faranno credere svoltasi in fondo all'Oceano... o più in giù!

La profondità normale a cui si può scendere è da 6 a 10 metri: l'apparecchio può però sopportarne 12, e la pressione dell'aria per controbilanciare quella dell'acqua è calcolata per 15.



1. Un palombaro, a sei metri di profondità, con l'elmo protettore: fotografia presa da altro palombaro. — 2. L'applicazione, semplice e rapida, dell'elmo ad un operaio che deve sommergersi. — 3. Un palombaro immerso, con elmo momentaneamente rimosso.





IL SOTTOMARINO TRANSATLANTICO "DEUTSCHLAND"

Il *raid* compiuto lo scorso mese dal sommergibile *Deutschland* di Brema attraverso l'Atlantico, ha, nel suo progetto e nel suo valore teorico, una storia già abbastanza lunga, perchè da parecchio tempo si discuteva — in Germania e fuori — una simile possibilità, anche dal punto di vista commerciale. Dal lato puramente tecnico, il disegno non presentava nulla di assurdo e neppur di difficile: un battello di larghe proporzioni e di velocità non eccessiva poteva approfittare d'un raggio di azione più che sufficiente all'impresa, dato che molti sottomarini da guerra possono già loro compierla e l'hanno compiuta. Quanto alle merci da trasportare, la stessa diminuzione nella potenza dei motori, dovuta a quella della velocità, offre un certo spazio e un certo tonnellaggio disponibili: altro se ne trova per la riduzione delle batterie di accumulatori, giacchè la necessità d'immersione è molto meno frequente, e le immersioni sono meno lunghe per un sottomarino che non deve aggredire avvicinandosi cautamente al nemico ma solo fuggire. Altro spazio e tonnellaggio disponibile, più grande ancora del precedente, si trova nella soppressione d'ogni arma e relativo munizionamento: i tubi lancia torpedini e le torpedini stesse, i cannocini a tiro rapido ed i proiettili del loro munizionamento.

Com'è noto, il *Deutschland* aveva a bordo un carico di prodotti chimici: prodotti di cui la Germania ebbe sino a ieri — e in parte ancor oggi — il monopolio, e dei quali perciò può mantenere il prezzo ad un livello abbastanza alto. In compenso, il sommergibile doveva riportare in patria un carico di nichel: metallo d'un grandissimo valore oggi per la Germania e che essa è disposta a comprare a prezzi esorbitanti, perchè il blocco inglese ne l'ha quasi totalmente privata, e perchè è indispensabile alla fabbricazione di molti generi d'acciai per corazze ed altri strumenti bellici.

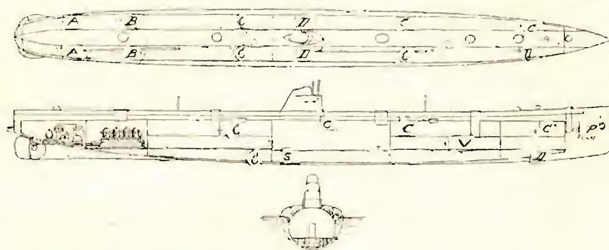
La partenza ebbe luogo il 14 giugno da Brema, in direzione di Helgoland, ove il sommergibile fece scalo e rimase nove giorni, in grande segreto. Lo scopo di tale interruzione era d'ingannare il nemico sul vero obiettivo del viaggio. Fu ancora a tal fine che il *Deutschland*, quando riprese il mare, accennò a ripiegare verso la costa danese dello Jutland.

Indi, con un giro verso settentrione e la Norveglia, ben sapendo che il passaggio della troppo vigilata Manica sarebbe stato molto pericoloso, esso





1. Il sottomarino tedesco *Deutschland* che ha attraversato l'Atlantico: appena fuori del porto. — 2. Piano e sezioni longitudinale e trasversale del *Deutschland*: *A*, motori elettrici; *B*, motori ad olio; *C*, carico trasportato; *D*, provviste; *V*, abitazione dell'equipaggio; *P*, prua; *V*, corridoio di passaggio. — 3. Vèduta di fronte del sottomarino *Deutschland*: si notino gli alberi sostenenti l'antenna per la radiotelegrafia.



risalì il Mare del Nord, ove questo si confonde con l'Oceano Artico; girò la Scozia, e continuò poi la sua via verso sud-ovest e l'America. Il comando dell'impresa era affidato al capitano Koenig, coadiuvato da otto ufficiali e da ventun uomini d'equipaggio. La navigazione doveva avvenire, di regola, e il più possibile, alla superficie; allontanarsi ed evitare ogni contatto con altre navi, di qualsiasi genere; immergersi fino al periscopio al minimo segnale di pericolo; sommergersi completamente appena il pericolo si dimostrasse reale. Insomma, essere prudente e salvarsi ad ogni costo.

Quanto all'aspetto generale del sottomarino, uno sguardo sommario rivela la sua rassomiglianza con quelli, pure tedeschi, da guerra; dei quali non è del resto che una trasformazione. Lo scafo consiste essenzialmente in una struttura interna cilindrica, appuntita a sigaro alle estremità, che si estende da poppa a prua, con un diametro massimo di sei metri. Attorno a questo è un altro scafo, con tutte le aperture necessarie per la manovra e l'uscita dell'equipaggio. Lo scafo esterno contiene alcuni meccanismi — specie di direzione e di comando —, porta le eliche e i timoni, presenta spazio per il carico commerciale, ed inoltre dà la forma esterna al battello secondo le esigenze fisiche, meccaniche, ed anche commerciali della navigazione. Poichè si è cercato che almeno la tolda avesse un aspetto un po' diverso dai sottomarini bellici, per ingannare, all'occorrenza, il nemico.

Il cilindro appuntito interno è diviso da quattro traverse in cinque compartimenti, completamente stagni. Il primo, a prua, contiene i cavi delle ancore ed i relativi meccanismi elettrici, provviste generali ed una parte del carico commerciale; al quale ultimo, poi, è adibito tutto il secondo. Il terzo, centrale, più largo di tutti gli altri, serve per abitazione degli ufficiali e dell'equipaggio. Il quarto è pur esso adibito al carico; nel quinto, a poppa, sono i motori per la propulsione: due ad olio pesante e due elettrici. Le batterie d'accumulatori sono racchiuse nel centro fra i due scafi, in basso; e nello spazio libero fra essi è altro carico commerciale. Per le comunicazioni fra l'uno e l'altro compartimento, sono lasciati dei corridoi, larghi 35 centimetri e alti 2 metri, sufficienti al passaggio d'un uomo.

Le dimensioni del *Deutschland* non hanno nulla di straordinario, dopo l'avvento degli ultimi sommergibili da guerra: la lunghezza è di circa 98 m., la larghezza di 9, l'altezza poco più di 5. Alla propulsione a fior d'acqua ed alla carica degli accumulatori provvedono due motori Diesel ad olio pesante, ciascuno di 600 HP, a quattro cilindri. La velocità alla superficie dell'acqua è di 12 a 13 nodi marini, con un tonnellaggio di 2000 tonnellate, di cui 700 pel carico. In immersione, la velocità si riduce a 7 nodi.

L'apertura circolare per accedere dall'interno alla tolda del battello non ha che m. 1,75 di diametro; la torre che si apre su di essa si eleva tuttavia a m. 4,50 sul livello dell'acqua. Essa non è però cilindrica, ma, secondo il tipo tedesco, ha la propria pianta orizzontale come un ovale a due punte, rivolte una a poppa ed una a prua: esse portano i due periscopi che servono alla navigazione semi-immersa, e di cui il più potente, dal diametro maggiore, si trova verso la prora. Due alberi, infine, uno dei quali porta pure l'indicatore dei chilometri, si trovano oltre le due estremità della torre, che chiudono in mezzo, sormontata, a 15 m. di altezza, con l'antenna pel telegrafo senza fili.

Partito, come dicemmo, il 14 giugno da Brema e il 23 da Helgoland, il *Deutschland* arrivò a Baltimora il 9 luglio, all'una del pomeriggio, coprendo in 16 giorni una distanza « normale » di 3800 miglia, che però va allungata di tutte le manovre eseguite dal battello per evitare cattivi incontri. Del resto, i casi in cui dovette sommergersi, anche prima di girare la Scozia a nord, furono abbastanza pochi; e la traversata dell'Atlantico fu compiuta in piena emersione. Dal che si vede come, tecnicamente parlando, l'impresa sia riuscita in tutto. Dal lato commerciale, è forse inutile ripetere ciò di cui sono convinti nella stessa Germania: che, cioè, una marina mercantile di tal genere non è possibile, dal lato economico, perchè il trasporto delle merci coi sommergibili, pel loro tonnellaggio, i loro doppi motori e tutte le ragioni svolte già qui circa i sottomarini da guerra, comporterebbe dei costi proibitivi. E quanto al blocco inglese, se la necessità può rendere accettabile — ora — ogni prezzo, il commercio possibile con una flottiglia di somergibili, immuni del resto solo sino a un certo punto, non rappresenta che una goccia in un deserto. Troppo poco, per tanta sete!

***

Il 19 scorso agosto un dispaccio da Amsterdam confermava la notizia precedentemente corsa dell'arrivo del *Deutschland* a Brema con carico da 5 a 700 tonn. di caucciù, nichel ed oro.

I SOTTOMARINI POSAMINE

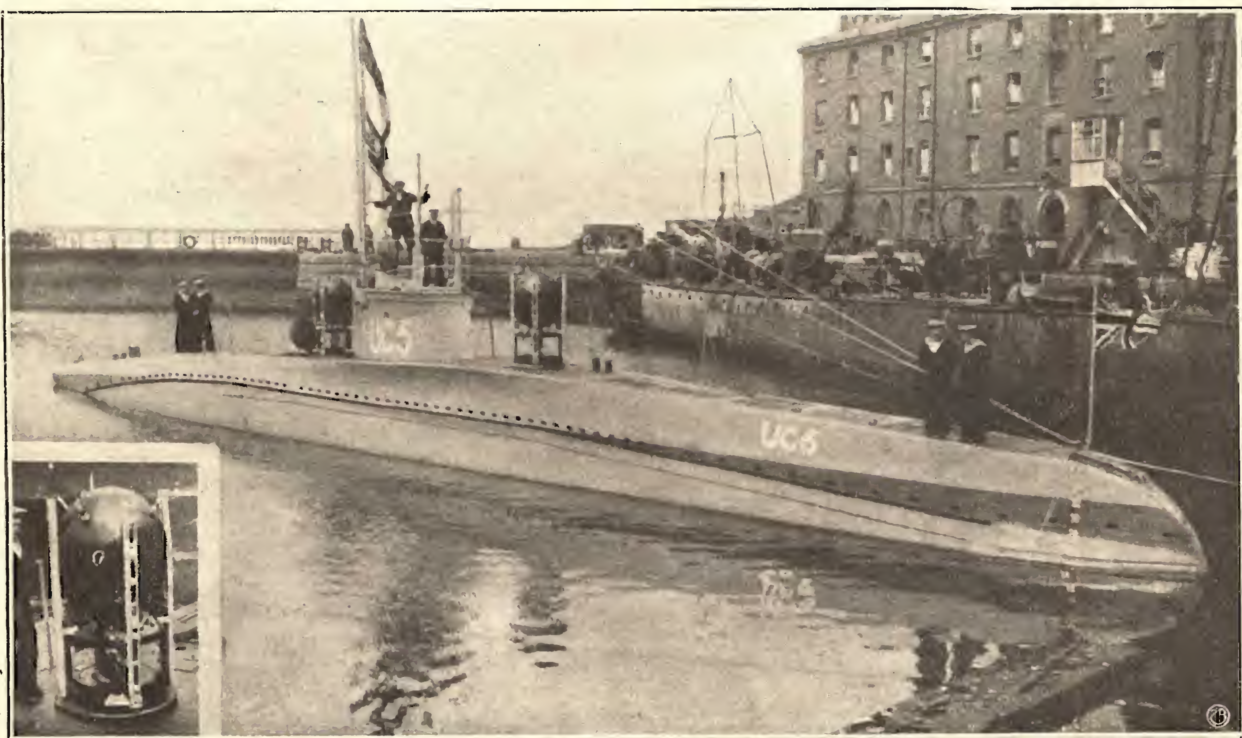
Fra i sommergibili tedeschi che gli Inglesi hanno catturato in questi ultimi tempi, c'è un posamine: ultima combinazione bellica escogitata dalla Germania nella lotta vana e disperata contro il blocco che la serra. Esso comporta, del resto, qualche novità — come la posizione delle mine entro il battello, il congegno di posa e la proprietà oscillante verticale delle mine medesime.

Quanto alla prima, è bene ricordare che le mine marittime debbono sempre avere considerevole peso e volume, per essere efficaci contro le moderne navi da battaglia — che potrebbero sopportare uno scoppio di media entità, capace di danneggiarle temporaneamente e di farle tornare in bacino, ma non di affondarle e distruggerle. D'altro lato, la semina delle mine è sempre un'operazione compiuta alla cieca — specie quando le mine sono libere — poichè è un puro caso se vengono a trovarsi sulla rotta d'una nave; ed anche conoscendone il percorso probabile, bisogna gettare in mare molte torpedini per avere una certa probabilità che ne scoppî utilmente una. Numero, volume e peso, dunque: un sommergibile che adempia alla funzione di posamine deve adibire alle mine una buona parte del suo spazio e del suo carico. Infatti, nel tipo catturato dagli Inglesi, che riproduciamo, le altre parti essenziali del battello — motori ad olio od elettrici, compartimenti per le provviste, ecc. — figurano confinate ai fianchi o a prua o a poppa, perchè la parte centrale dello scafo è già riservata alle mine.

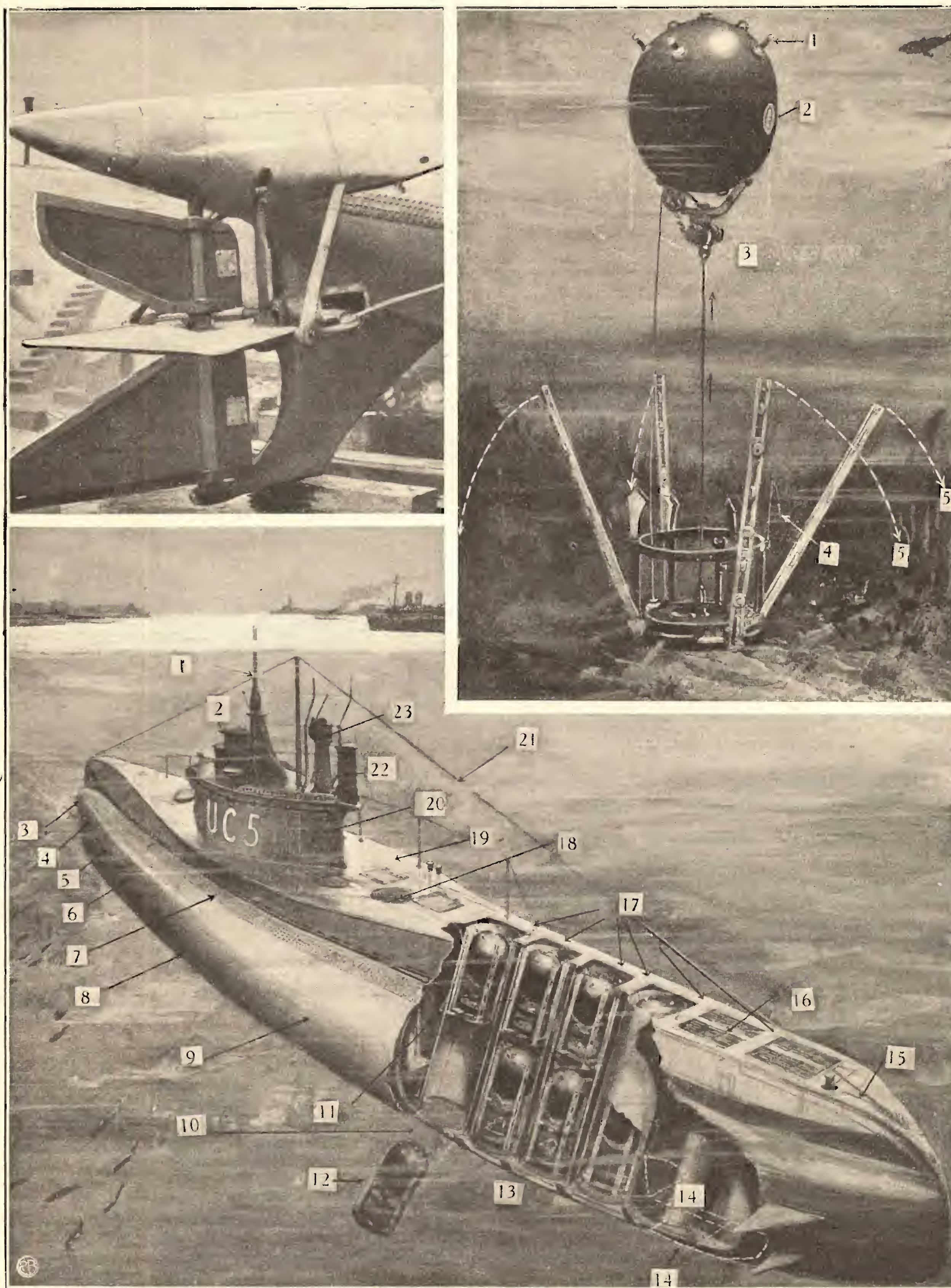
Pel resto, le caratteristiche generali del sottomarino non differiscono molto da quelle dei sommergibili comuni. La soprastruttura, per l'alloggio degli ufficiali, il comando e la vedetta, somiglia a quella degli ultimi modelli tedeschi; di nuovo vi è soltanto il meccanismo di sganciamento e di apertura che, controllato direttamente dal comandante, libera le mine dai sopporti che le trattengono e schiude le relative porticine sulla faccia inferiore dello scafo. Notevole pure una corda metallica, tesa e robustissima, che va da prora a poppa, innalzandosi ad angolo sopra un albero piantato solidamente sulla torre. Non si sa bene se il suo scopo sia di servire alle manovre dei marinai, oppure di allontanare o tagliare le reti e le altre insidie che i sottomarini possono trovare. Certo, per questa volta non ha servito a nulla.

Le mine seminate da queste nuove navi subacquee non sono differenti dalle altre, esplodibili per urto e percussione, e di cui diamo un esempio illustrato, mediante una mina fissa. Hanno tuttavia la specialità d'un movimento di oscillazione verticale, dovuto ad un congegno ad aria compressa; congegno che, restringendosi o dilatandosi, diminuisce od aumenta alternativamente il volume della bomba, e quindi dell'acqua spostata, pur rimanendo costante il peso. Pare che il congegno funzioni da 24 a 48 ore, dopo di che la mina rimane a fior d'acqua o quasi; il risultato dell'oscillazione è di rendere meno visibile e catturabile la mina medesima, mentre la rapidità del movimento le assicura di urtare più volte (se non scoppia alla prima) contro lo scafo che le passa sopra o in vicinanza. L'oscillazione ha pure la probabilità di ostacolare in parte la forza delle correnti, che tenderebbero a spostare le mine.

Sembra però che nemmeno il nuovo uso dei sommergibili (il quale, intanto, pel carico che impone, ha fatto scomparire ogni armamento d'artiglieria e ridotti i lanciasiluri), abbia riportato una grande fortuna, giacchè si sa che gli Inglesi continuano imperturbabili a catturare, riparare e... ritorcere. Una nostra illustrazione mostra appunto un sottomarino tedesco, di tipo nemmeno recente (33 metri di lunghezza, 190 tonn. in emersione e 210 in immersione), il quale, ripescato da parecchi mesi e debitamente ripristinato, attende solo una passata di vernice per riprendere la sua opera di insidia: ma contro i suoi antichi padroni!



Il sottomarino posamine tedesco *U C 5*, catturato dagli Inglesi e riattato per riprendere l'offensiva sul mare.



In basso: Sezione longitudinale dell'*U C* 5, sottomarino tedesco posamine. 1, Periscopio; 2, boccaporto; 3, motori Diesel; 4, motori elettrici; 5, scaffetta, ripostiglio, ecc.; 6, viveri; 7, parte emersa nella navigazione a fior d'acqua; 8, depositi combustibili; 9, stiva; 10, compartimento mine; 11, meccanismo che dalla torretta di comando controlla la posa delle mine; 12, mina galleggiante rilasciata; 13, mine in posizione normale; 14, alette a forma di monoplano, per facilitare i cambiamenti di livello; 15, prora; 16, chiusura superiore dei compartimenti di mine; 17, parte superiore dei compartimenti suddetti; 18, boccaporto dei cannoni, scomparsi per l'immersione; 19, soprastruttura; 20, torre di direzione e per gli ufficiali; 21, corda metallica per assicurare l'albero della torre e per le manovre dei marinai; 22, torre ausiliaria di vedetta; 23, torre del timoniere e di comando. — *In alto, a destra:* Mina subacquea a detonazione spontanea. 1, Detonatori; 2, valvola di sicurezza, senza la spina; 3, valvola idrostatica per mantenere il livello della mina ed evitarne l'abbassamento; 4, spina di sicurezza, tolta dalla valvola omonima; 5, bracci di ancoraggio. — *In alto, a sinistra:* Dettaglio di poppa, coi timoni di direzione e di profondità

LE BASI DELL'ASTRONOMIA MODERNA

I. – LA LUCE E LA STRUTTURA DELL'UNIVERSO

La scienza moderna, dato il suo carattere prevalentemente induttivo e lo spirito che oggi informa tutta l'indagine, in ispecial modo nel campo delle scienze astronomiche e fisiche, viene a trovarsi in una ben strana posizione. Quelli che son chiamati i fondamenti di una scienza, sono, in verità, ciò che di men saldo e di meno sicuramente acquisito alla conoscenza umana si trovi tra il complesso di fenomeni e di relazioni che costituisce la scienza stessa. La scienza nostra è come un grande edifizio, ancora in costruzione, a dir vero, ma già abbozzato con discreta precisione in taluni suoi dettagli, che si regga su di una base posticcia, e, quel ch'è più straordinario, capace di reggersi pur se questa base gli venga tolta di sotto e sostituita con un'altra: più ancora, esso è capace di sussistere, nei primi tempi di sua vita, nella totale assenza di ogni base, a tutto dispetto delle leggi della statica. Ma gli è che, nello sviluppo del pensiero scientifico, vi è un'altra forza ch'è almeno altrettanto potente quanto la statica — voglio dire, la logica formale e la metafisica — e che le può far equilibrio: la critica.

La chimica, ad esempio, ch'è tra le più progredite delle scienze d'oggi, nata con Lavoisier e maravigliosamente sviluppata dopo l'impulso potente che le diede il Dalton, il restauratore dell'atomistica, nell'atomistica stessa che ne è divenuta, per così dire, l'anima, ha trovata la ragione del proprio sviluppo; al concetto di atomo si è inspirata tutta la speculazione teorica sui processi chimici, al concetto di atomo la loro rappresentazione grafica, quella stessa che, nel diverso modo di aggruppamento di queste credute particelle ultime inscindibili della materia, ci ha chiarito il mistero della isomeria, ci è guida illuminata per i labirinti della chimica del carbonio e forse un giorno ci saprà dar ragione di quei fenomeni complessi nella molecola di biogeno, come la chiama il Verworn, che dànno inizio all'attività biologica delle proteine. L'atomo era dunque il fondamento, il presupposto della chimica del passato. Formalmente, lo è ancor oggi, chè il crollare del concetto insostenibile di atomo della vecchia scuola non ha per nulla prodotto lo sfasciarsi della scienza chimica che vi si fondava. È sparito il fondamento ed è restata la suo larva: l'atomo, una astrazione, una sintetizzazione di più minute parti pensate in mutue relazioni, gli elettroni, che alla lor volta forse verranno scissi dalla scienza dell'avvenire in entità ancor più piccole e potremmo dire in monadi all'infinito, se volessimo seguire il concetto di Fournier d'Albe che non v'è termine possibile ad un simile processo di suddivisione. Potrei, spazio permettendo, tra i rami della conoscenza moderna, trovare altri non pochi esempi, i quali finirebbero col persuaderci che — in generale — non v'è, in una scienza, cosa men fondata dei suoi fondamenti.

Ciò deriva, d'altro lato, da una curiosa illusione di prospettiva mentale indotta in noi dal metodo insegnativo. Che sono, in verità, i « fondamenti » di una disciplina, le verità generali, assolutamente benchè indeterminatamente applicabili a tutti i fenomeni della categoria studiata? Lungi dall'essere proposizioni a priori, affermazioni precedenti la constatazione dei fatti, essi non costituiscono che le ultime illazioni, più o meno rigorose, cui ci è stato lecito assurgere dall'esame dei fatti. Ben si comprende, data la impossibilità quasi sempre manifesta di eseguire induzioni perfette nell'indagine scientifica, qual valore assoluto possano avere le basi così intese di una scienza. Le quali, ripeto, non sono dunque le fondamenta dell'edifizio, ma il tetto, o meglio la copertura provvisoria in paglia e travicelli di una costruzione in lavoro. Le fondamenta vere di una scienza sono i fatti, i soli che nel metodo sperimentale, positivo, facciano peso sulla bilancia dei valori; la scienza è anzitutto lo studio di un complesso di fatti, quanto meglio è possibile ricollegati da una rete di relazioni reciproche, che s'avvicini all'unità fenomenica dell'universo e che nella loro considerazione trovi la spiegazione loro. L'introduzione di elementi nuovi e le necessità dell'interpretazione possono condurre a modificare, a dubitare, a respingere l'induzione precedente, a darle un valore che risponda meglio allo stato delle conoscenze; nè deve di conseguenza far meraviglia se i « fondamenti » di una scienza siano in continuo divenire o del tutto manchino, laddove i fatti non autorizzano a conclusione alcuna.

Questo, s'intende, in generale e non per tutte le scienze: ne vanno, infatti, escluse le scienze di carattere matematico, quantunque non totalmente, ed il perchè di leggieri si comprende, quando si rifletta alla loro « subbiettività », al loro formalismo logico.

Ma il metodo scientifico non consiste di sola induzione: al suo sommo ha principio un procedimento di direzione inversa ch'è la deduzione. L'unito diagramma (fig. 1) mostra come in questa seconda fase del pensiero le illazioni possano realmente divenire « basi » del raziocinare scientifico. Secondo momento, nello svolgersi del pensiero scientifico, di valore positivo indubbiamente minore, rispetto alla fase induttiva — esso costituisce la parte più attraente, più affascinante, ma anche meno sicura della scienza, e se è vero, come penso, che la deduzione sia l'immediato movente ed il fattore primo della previsione, non mi rimane che rimandare il lettore alle magnifiche pagine dell'*Introduzione alla Scienza Sociale* (1) dove lo Spencer svolge alcune sue considerazioni sul valore della previsione in scienza.

Ed ora, se vogliamo esaminare la portata delle scienze astronomiche e cosmogoniche, vediamo che lo sviluppo delle loro teorie e l'interpretazione dei fatti che al loro dominio spettano, sono, colle basi della scienza, in una relazione alquanto differente.

* * *

Tutto quello che noi sappiamo circa l'Universo visibile e buona parte di quello che ci circonda, pur non direttamente appalesandosi alla nostra retina, l'abbiamo appreso o l'andiamo imparando dalla luce, l'unico messaggero — se si eccettuino le meteoriti, i bolidi, le polveri cosmiche e simili — che ci porti da decifrare i messaggi delle più remote plaghe del cosmo stellato; sia ch'essa direttamente c'informi dell'esistenza e dei moti dei corpi siderei attraverso un sistema di lenti, sia che scriva su di una lastra fotografica ciò che i nostri sensi non sanno afferrare, sia infine che, attraversando un prisma di cristallo, ci riveli le sostanze ardenti nei soli lontani. Da questi dati partono tutte le speculazioni successive che conducono ad

---

(1) Trad. ital. - Bocca, B. S. M. N. 15, 1911. Capitolo III, pagine 50-51. Si vedano anche i passaggi relativi nel saggio: *La genesi della scienza*, incluso, in trad. italiana nel volume: *Il progresso umano*, Torino, Bocca, B. S. M., N. 35, 1908 (editore Salvadori).

una meccanica celeste da un lato, all'astrofisica dall'altro, e si riuniscono infine nella maestosa corrente delle vedute cosmogoniche.

Quindi, lo studio della luce sotto questo rapporto e delle relazioni in cui essa si trova, ad un tempo, rispetto ai corpi che l'hanno emessa ed al senso che la percepisce, viene a porsi come un problema fondamentalissimo tra le considerazioni dell'astronomia, se non si vuol cadere nel realismo ingenuo di chi crede che il cielo sia in realtà quale noi lo vediamo. È come un secondo problema della conoscenza, che muova alla ricerca del coefficiente di correzione che noi dovremmo introdurre nel processo per il quale veniamo a cognizione dei fenomeni della vita fisica degli astri, che ci dia un criterio sicuro per giudicare dell'entità vera delle relazioni in cui noi ci troviamo coll'universo che ci circonda, che dall'apparenza ci dia modo di dedurre lo stato reale. Lo studio della luce in rapporto col tempo e lo spazio è davvero, io penso, la gnoseologia della scienze astronomo-cosmologiche. È — significativo raffronto! — come nella filosofia e nella psicologia astratta per lungo tempo si tentò la via diretta che dal fatto conduce alla spiegazione, senza tener conto delle deviazioni che la luce della verità subisce nell'attraversare il nostro cervello, così pure nelle scienze che hanno ad oggetto del loro studio lo stato ed il divenire dell'universo sidereo, mi pare (1) si trascuri ancora troppo un fattore che, ad una critica approfondita, si rivela d'una importanza sconcertante, d'un valore capitale, nell'esame dei fatti e nel loro apprezzamento.

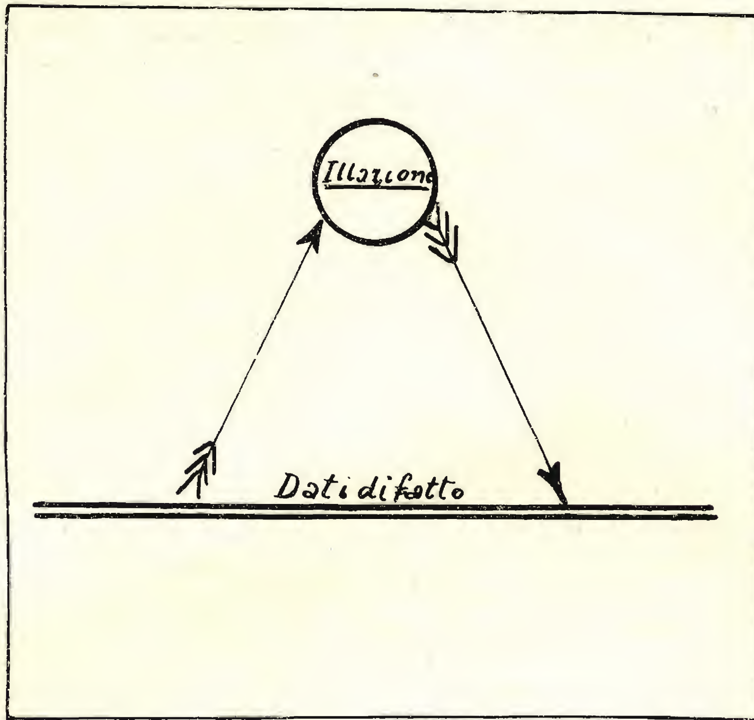


Fig. 1. — Induzione, deduzione e loro relazioni reciproche.

Tutti sanno — Roemer lo scoprì per il primo e Foucault lo confermò sperimentalmente — che la luce si propaga attraverso gli spazî interstellari con una velocità che, secondo gli ultimi calcoli di Newcomb, approssimati con un errore minore di 30 metri, è di 299860 chilometri al secondo. Velocità grandissima, ma non infinita, tale che il rapporto tra lo spazio ed essa può assumere valori talora grandissimi, quando si considerino stelle non situate tra le più vicine al sistema solare. α del Centauro, che, come tutti sanno, è la stella a noi più vicina, è ad una distanza tale che la luce sua, per giungerci, deve impiegare un tempo non precisato rigorosamente, ma che si avvicina ai quattro anni. Quando dunque in una notte serena un osservatore posto nell'emisfero australe contempla codesta stelluccia, egli in verità la vede, non quale essa è in quell'istante, ma quale era circa quattr'anni prima, poichè il raggio di luce che ora colpisce la sua retina da altrettanto tempo si trova in viaggio attraverso gli spazî siderali.

Vediamo un poco ora che accada se questo principio stesso si voglia applicare all'insieme degli astri visibili otticamente o chimicamente. Che se al nostro occhio si proiettano l'uno accanto all'altro sulla « sfera celeste » debbono distare da noi di un numero infinitamente diverso di anni-luce. Che ne segue? Che noi vediamo il cielo, tutto intero, non quale esso è ora, ma quale esso era pel passato: per di più — è questo su cui dobbiamo insistere — in un passato differente per ciascuna plaga sua che comprenda una stella od un gruppo di stelle fisicamente connesse. È un pensiero che colpisce, questo, che due decimi quadrati di secondo d'arco, posti l'uno accanto all'altro, differiscono fra loro di decine, di centinaia, di milioni d'anni!... (1) Noi non vediamo un cielo, un sistema stellare: vediamo un mosaico di età della storia dell'evoluzione cosmica; non entità presenti, ma vestigia di un tempo trascorso: stelle azzurre splendidissime laddove esiste una stella gialla, od una rossa, od un corpo opaco con un silenzioso corteo di roteanti pianeti spenti, o della materia disgregantesi od il nulla... a seconda della distanza cui il corpo in questione è collocato, in un « cantuccio » dello spazio...

Immaginiamo per un istante che, per un miracolo nuovo nelle storie, la luce possa d'un tratto riguadagnare... il tempo perduto, vale a dire che le luci di tutti gli astri ci giungano con velocità infinita, portando al nostro cervello l'immagine del cielo come esso è in realtà, in un momento dato. S'opererebbe, nella configurazione uranografica, un rivolgimento che ce la renderebbe irriconoscibile: le stelle la cui luce oggi ci mostra il loro « fantasma », per così dire, la loro immagine di n anni fa, in una data regione del cielo, sparirebbero per riapparire in regioni più o meno lontane, a seconda della loro velocità di traslazione normale alla visuale, lasciando immensi vuoti, che accorrerebbero a riempire soli sbucati non di fra le latebre dello spazio ma dalle tenebre del tempo, e le costellazioni attuali anderebbero completamente dissolte nel rivolgimento totale del cielo. Sole rimarrebbero, forse, ad occupare la loro posizione attuale, le stelle possedenti un movimento esattamente lungo la visuale e relativamente vicine a

(1) E questa mia opinione è suffragata da quella di uno scienziato tanto autorevole e tanto versato nelle discipline astronomico-geodesiche, qual'è lo Zanotti-Bianco. Si veda nel volume *Spazio e Tempo* l'osservazione a pag. 61.

(1) Naturalmente — riguardo a quest'ultima cifra — se non si accettano le conclusioni cui è giunto Struve e di cui parlerò in un saggio prossimo sull'assorbimento della luce negli spazi interstellari.

noi, o giovani, il che fa lo stesso, in quanto, nelle condizioni normali, l'immagine di un astro è tanto più vicina alla realtà, quanto minor spazio la luce deve percorrere per giungere a noi. Giovani, perchè, se molto lontane, la luce loro ci avrebbe potuto portare, nelle nostre condizioni attuali, una fotografia in un ritardo sul loro stato reale cronologicamente maggiore che non sia la durata intera della vita dell'astro. Solo, la lor luce ci apparirebbe bruscamente variare, come quella di tutti gli altri luminari celesti, di tutte le gradazioni possibili, dalla lattescenza palpitante e diffusa delle nebulose planetarie, al rosso smorto di un astro giunto ai suoi ultimi stadî di esistenza. Il cielo che ci è noto ci apparirebbe d'un tratto invecchiato di età diversissime e nuove formazioni cosmiche verrebbero a sostituire il loro giovane riscintillamento a quello degli scomparsi astri nei primi stadî di evoluzione del « nostro », attuale sistema. Più meraviglioso ancora sarebbe il fenomeno, se la velocità della luce non mutasse di colpo, ma « divenisse » infinita, in un tempo breve sì, ma apprezzabile : il cielo più non sarebbe che uno spiegarsi affascinante di una pioggia di stelle filanti, di un ventaglio di razzi sfavillanti, un intrico splendente di orbite luminose, policrome e varianti esse stesse di colore durante il tragitto. E, d'un tratto, quando la luce avesse raggiunta una velocità infinita, fenomeno non meno meraviglioso di quello or ora contemplato, le fiaccole celesti s'arresterebbero di colpo nell'istante della loro massima velocità e, con il dileguarsi delle traccie luminose sulla nostra retina, i fili di fuoco ritornerebbero punti. Il nuovo cielo, mutato, irriconoscibile, riprenderebbe a farci piovere la lattea luce delle sue stelle, in una enigmatica apparenza di illusoria immobilità.

« E tutto in una luminosa alba vanì.... » (1).

* * *

Ma purtroppo non v'è da sperare che mai occhio umano possa gioire di un simile spettacolo, nè v'è ragione alcuna per credere che la velocità della luce debba ad un tratto aumentare sino a divenire infinita. Se pur le leggi naturali variano, e se pure la loro è una variazione obbiettiva, reale, non dovuta all'evoluzione delle nostre facoltà d'osservazione e di percezione — la loro variazione deve essere lentissima (2). Accontentiamoci adunque di creare con la fantasia e di accarezzare con lo spirito una tanto grandiosa visione. La quale, del resto, non fa che darci un'idea appena adeguata dell'enorme importanza che ha un fattore apparentemente tanto indifferente quanto la velocità della luce. Forse, la considerazione dei problemi dell'astronomia cosmologica nei suoi rami dell'astrofisica e della matematica celeste da un simile punto di vista, viene a scuotere dalle fondamenta le teorie meglio accreditate sulla vita dell'universo come tutto.

Ogni teoria che miri a portare un po' di luce sulle complicatissime relazioni che devono intercedere fra i corpi del nostro sistema siderale — ogni teoria che voglia darci un'idea approssimativa delle direzioni generali delle correnti di stelle, della posizione che fra queste occupa il corteo di soli che comprende il nostro, e raggiungere così una soluzione approssimata dei grandi problemi che a questi si ricollegano nel campo cinematico; qualunque ipotesi si faccia sull'età e sulla vita del nostro universo, partendo da quella delle stelle singole, quale ce la rivela la spettroscopia, nel campo astrofisico, necessariamente parte dell'esame diretto delle stelle, quali esse al nostro occhio si presentano. Le nostre induzioni sui grandi dinamismi del cosmo visibile son tutte fondate sull'osservazione dei moti stellari, quali la nostra retina li coglie, vale a dire, sulla posizione delle stelle laddove e quali ce le rivela la luce. Questo è il punto debole di ogni cosmogonia moderna : così facendo, l'astronomia si basa su dati in gran parte illusorî : la carta del cielo, la meravigliosa carta animata che si spiega sulle nostre teste nelle notti serene, è una configurazione affatto fittizia e, come abbiam visto, tanto più lontana dal vero, quanto più distano dal sole i singoli componenti delle costellazioni. Noi vediamo un cielo di fantasmi e su delle larve abbiam costruito ipotesi altrettanto grandiose come quelle di Kapteyn, Eddington, Turner, sulle correnti stellari e le correnti migratorie. I moti celesti sono, in linea generale, funzioni delle masse e delle distanze, se, com'è da credersi, la legge newtoniana regge pur là i moti dei soli. Masse e distanze! Due cose che, nel loro valore reale, ci sono assolutamente ignote. Tra gli effetti reali adunque della meccanica celeste che hanno a lor fattori massa e distanza — e, forse, azioni elettromagnetiche o di altra natura a noi sconosciuta, sulle quali l'astronomia moderna è in un'oscurità quasi completa — e gli effetti che parrebbe indicarci il calcolo basato sugli aspetti apparenti dell'uranografia, deve intercedere un divario che può passare, se non per tutti, almeno per una scala molto estesa di valori. Divario che forse non è evitabile in alcun modo. Esiste infatti un coefficiente unico che noi possiamo applicare all'equazione delle apparenze celesti e che ne possa proporzionatamente modificare i valori, in modo da renderla, almeno approssimativamente, adeguata alla realtà vera? La posizione di un astro in cielo, supponendo l'osservatore collocato immobilmente in un punto determinato del mai esistito spazio assoluto (e questo per sbarazzarci delle complicazioni che i moti della terra e del sole indurrebbero nell'apprezzamento), è funzione di tre grandezze : della velocità della luce (1), del moto dell'astro e della distanza dell'astro stesso. Ora, se queste tre quantità ci fossero note, facilmente ne potremmo dedurre la posizione vera delle stelle nello spazio, come nel caso in cui tutte realmente giacessero su quella superficie sferica sulla quale le proietta il nostro occhio, di cui il centro fosse occupato dal sole e tutte avessero velocità costanti nei loro moti che non si verificassero se non normalmente alla visuale o nella direzione della visuale stessa, nel qual caso (sebbene incompatibile coll'ipotesi che tutte giacciano in un medesimo piano) il principio di Döppler-Fizeau (2) ci permetterebbe la determinazione

(1) Pascoli : *Gli emigranti nella luna;* poemetto.

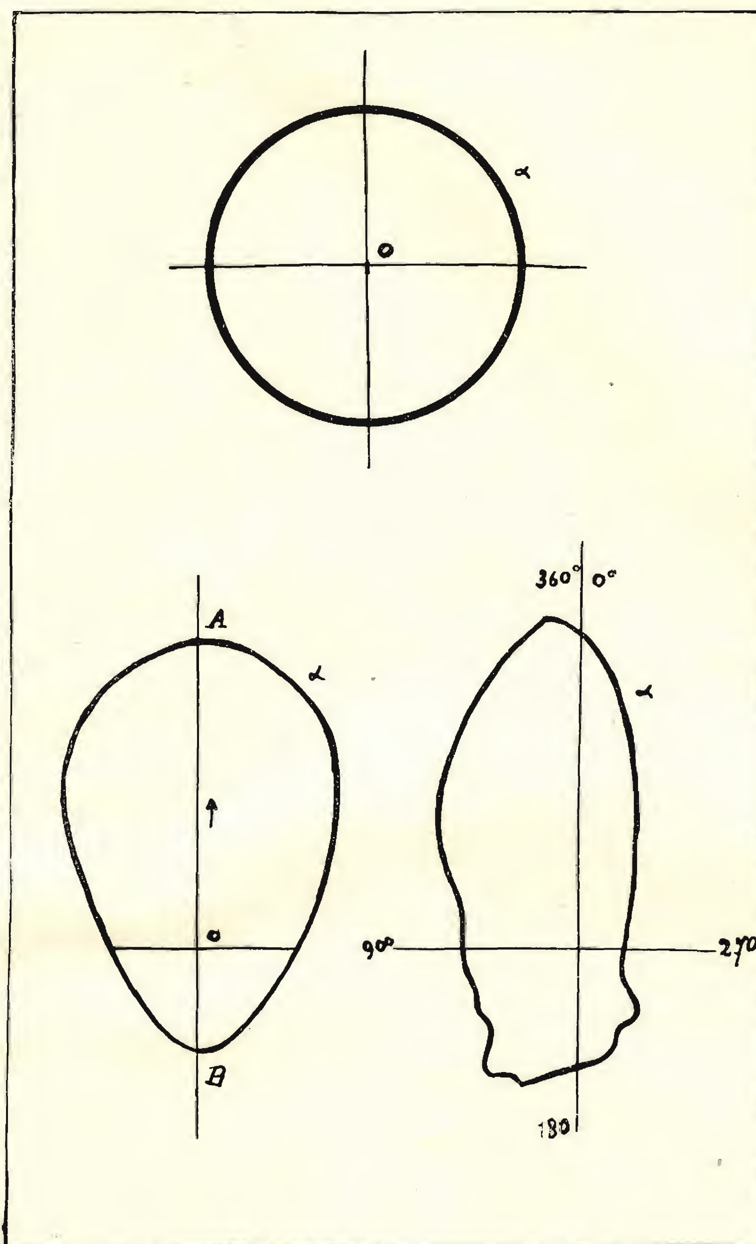
(2) Si veda, al proposito, la profondissima opera del Varisco : *Scienza e opinioni* (Roma, Società ed. Dante Alighieri, 1901).

(1) Ammettendo ancora, per semplicità, che la luce si propaghi in linea retta, il che la rivoluzionaria critica della scuola della relatività pare mettere in dubbio. Si veda nel libro di Poincaré : *Science et hypothèse*, il cap. V (Flammarion éditeur, Paris).

(2) Ecco in breve il principio di Döppler Fizeau :

Supponiamo un astro luminoso ad una distanza determinata dalla ♁ e la sua luce decomposta mediante un prisma. Le vibrazioni eteree di una regione infinitamente piccola dello spettro avranno una data frequenza; con ciò, saranno apprezzate dalla nostra retina come un dato colore. Supponiamo che l'astro si muova verso di noi : naturalmente, col suo avvicinarsi, la velocità sua propria aggiungendosi a quella della luce, le vibrazioni eteree avverranno con maggior frequenza ed il colore di quella data regione dello spettro muterà, scostandosi dal rosso ed avvicinandosi al violetto. Essendo limitato il numero delle vibrazioni eteree percepibili come luce dalla retina, di questo spostamento saremo fatti accorti, confrontando le re-

della loro velocità. Il coefficiente adunque che all'astronomo necessiterebbe per ridurre ciascun astro alla sua posizione reale, sarebbe la distanza sua, nota la quale, si potrebbe calcolare l'entità vera del moto proprio. Ora s'intende che esso non può essere, come avevamo supposto alcune righe più su, coefficiente unico per tutti i popolatori lucidi ed oscuri del cielo, poichè non tutte le stelle sono collocate ad una medesima distanza da noi, anzi, dal sole distano di valori infinitamente varî (1). In tal caso, ci dovrebbero esser note, pel computo di correzione, tutte le distanze di tutte le stelle osservate! Su simili basi, l'astronomo potrebbe ridisegnare una carta del cielo che corrispondesse allo stato vero delle cose: gli basterebbe il riportare le stelle alla loro posizione attuale, poichè è da supporsi che il loro movimento non sia cangiato in velocità e direzione. Lavoro doppiamente impossibile, dal lato pratico ed ognun vede perchè; nella teoria stessa poi, poichè nulla ci autorizza a credere che ogni stella abbia un movimento rettilineo, anzi tutto c'induce ad accostarci all'ipotesi opposta, mentre la condizione di un moto in linea retta sarebbe presupposto necessario, indispensabile, di un simile lavoro. E, d'altro lato, si potessero pure considerar sorpassate simili capitali difficoltà, quante sono le stelle la cui parallasse ci è nota? Sessantadue!....



Figg. 2, 3, 4. — Curve rappresentanti le correnti stellari e le loro direzioni.

gioni colorate con le linee di Fraunhofer, rimaste immobili in una loro posizione fissa, desunta da noi come media di tutte le sue posizioni osservate, e ciò che ci apparirà spostarsi, saranno, non i colori, ma le linee stesse. Lo spostamento è proporzionale alla velocità dell'astro, la quale si può dimostrare (sebbene non rigorosamente) espressa dalla formola $g = v \left(\frac{w^1}{w^2} - 1 \right)$ in cui v è la velocità della luce, w^2 la lunghezza d'onda normale del colore considerato e w^1 quella del colore che gli subentra.

(1) Questo si può sostenere anche nel caso che il « nostro » universo non sia infinito, data la presenza, che pur Newcomb e Stawel Ball ipoteticamente ammettono, di altri sistemi siderali al di là del nostro, che necessariamente dovrebbero esercitare anche sul nostro la loro influenza. Ma anche questa che il nostro universo non sia infinito è una ipotesi...

E si noti che, per la stessa confessione degli astronomi che più profondamente si sono occupati, da Bessel in poi, di simile, altissimo problema fra quelli dell'astronomia moderna, le parallassi, di mano in mano che il loro valore assoluto va diminuendo... perdono pure quello relativo, cosicchè alle parallassi di centesimi di secondo è da negare assolutamente qualsiasi valore, mentre le parallassi negative, che ci avrebbero potuto dare criterî definitivi per la determinazione della natura del nostro spazio (1), (che sarebbe risultato riemanniano), sono, dalla maggiore autorità vivente in fatto di questioni astronomiche, Simone Newcomb, qualificate errori di osservazione (2).

Non bisogna però credere che quel che fu detto sin qui debba avere un valore assoluto; se così fosse, si potrebbero spezzare le lenti dei nostri istrumenti, che più non servirebbero se non a nutrirci di illusioni, ed un'illusione stessa dovrebbe ritenersi tutto il meraviglioso contributo dall'astronomia moderna portato alla conoscenza umana. Ora, prima di compiere un tal passo, occorre procedere molto guardinghi. Vi sono ulteriori considerazioni, vedute recenti, le quali verrebbero a diminuire di parecchio l'importanza del fattore sin qui considerato. Teorie, vedute ipotetiche, è vero; ma anche la nostra è una ipotesi, anche le concezioni finora esposte sono basate su presupposti indimostrati, indimostrabili, forse, che l'astronomia degli ultimi decenni sembra riguardare con diffidenza. Sono, questi, l'infinito numero dei corpi celesti e la distribuzione dei loro movimenti nello spazio secondo le leggi del caso. Ora, è appunto questo stato caotico che le moderne teorie tendono a negare: si vuol vedere nell'universo stellato la presenza di un'organizzazione, per così dire; vi si vuol riconoscere un grande aggruppamento

(1) S. Newcomb: *The Stars (Le Stelle)*, 1902, Murray, London, pag. 152.

(2) Si veda il saggio precedente: *Universo e Spazio* « Scienza per Tutti » N. 14 c. a., pag. 224.

delle stelle in un sistema od in un complesso di sistemi fisicamente uniti, ed alla vecchia idea di un universo omogeneo ed indefinito si vien sostituendo quella di un sistema stellare limitato e di un'organizzazione dei dinamismi celesti. Ecco le parole testuali di uno dei più profondi studiosi delle correnti stellari, elaboratore delle vedute del Kapteyn : « Relations (between the stars) are found to « exist; not the close ties which bind the planets to « the sun, but still broad traces of structure which « differentiate the universe from an entirely hapha- « zard aggregation » (1).

La riunione di tutte o di quasi tutte le stelle in un sistema fisico, porta con sè come di conseguenza — o come presupposto — la distanza media costante delle unità del sistema dal nostro sole. Questo è ben lontano dall'essere rigidamente dimostrato, ma la teoria delle correnti stellari si basa appunto su di un simile postulato. Se poi la distanza di queste correnti è tale, che il rapporto fra la velocità della luce e la velocità del loro moto proprio non debba spostare di molto le stelle dalla loro posizione fittizia, per una correzione, ci si avvicina di molto alle condizioni postulate più su. Non per questo la considerazione degli effetti che la velocità della luce trae seco deve venir posta in disparte : essa anzi può servire di utilissimo mezzo per la spiegazione di molti errori. Sarebbe quindi del più alto interesse l'esaminare alla luce di questo fin qui trascurato fattore le teorie moderne circa la vita dell'universo. Ma l'analisi, oltre al portarci troppo lontano, richiederebbe l'impiego di mezzi non a tutti accessibili. Varrà per tutte una rapida critica dell'ipotesi notissima del professor Kapteyn di Groninga.

L'astronomia e la matematica moderne, con l'introduzione del principio di relatività dello spazio, tanto convincentemente propugnato dal Poincaré, dal Volkmann, dal Mach, dall'Einstein, dal Lorentz, hanno chiaramente mostrato come lo spazio assoluto, quale era stato formulato da Newton, sia una creazione dell'intelletto umano ed in realtà non esista affatto. Se non esiste nello spazio un punto di riferimento assolutamente immobile, non potrà pur parlarsi di moto assoluto, ed ogni movimento di un corpo nello spazio sarà relativo ad un gruppo d'altri corpi assunto come punto di riferimento. Così non è la terra che giri intorno al sole piuttosto che il sole il quale giri attorno alla terra. Sian codeste correnti stellari del Kapteyn che si muovano rispetto al sole o sia piuttosto questo che si sposti per rapporto ad esse, per noi è dunque tutt'uno : atteniamoci al secondo di questi due modi di vedere, che ci farà più tosto comprender le cose. Immaginiamo, col Turner, un areostato librato, di notte, su di una vasta pianura, per ogni senso solcata da un gran numero di veicoli illuminati, di luci semoventi che non abbiano alcuna direzione preferita. Se l' areostato è immobile, l'osservatore dovrà contare, in media, un pari numero di luci che dai quattro punti cardinali vengono verso di lui, ossia, se con la linea tracciata da un punto qualunque della curva α al punto O in cui si trova l'areostato si rappresenta il numero delle luci provenienti da quel punto, detta curva dovrà risultare una circonferenza. Supponiamo che l'areostato si muova : come se ne accorgerà l'osservatore? Notando che da un punto A affluiscono a lui luci in numero maggiore di quello richiesto dalla media, o da un punto B opposto al primo un numero minore. In tal caso, l'areostato si muoverà accostandosi ad A ed allontanandosi da B e ciascuno dei due computi rispettivi ad A od a B dovrà dare gli identici risultati. In tal caso, il fenomeno dovrà essere rappresentato da una curva come quella della fig. 3. Ma tutto questo sarà possibile solo se il traffico delle luci semoventi sia uniforme, e, reciprocamente, se il computo non darà lo stesso risultato rispettivamente per i due punti considerati, saremo autorizzati a dedurne che i movimenti dei punti luminosi non sono uniformi. Un simile calcolo fu fatto per le stelle del nostro sistema siderale, le faci luminose dell'infinito, per rapporto al sole, la stella roteante che ci trasporta per lo spazio, e la curva rappresentante un simile movimento (fig. 4) ci forza a conchiudere che i movimenti delle stelle non avvengono secondo le leggi del caso, vale a dire, se supponiamo il sole fisso, che le stelle non si muovono lungo una medesima corrente. Ecco le parole stesse di Kapteyn. « Così io ho definito il punto culmi- « nante del movimento del sole e per rapporto « alle stelle che hanno un moto diretto e per rap- « porto alle altre che posseggono moto retrogrado. « E, invece dello stesso punto o di punti opposti, « ne troviamo due che distano di 125°. Conclude- « remo quindi che esistono due correnti di stelle ». (*Star-Streams*).

La figura 4 riproduce la curva che l'Eddington trovò per il nostro sistema stellare : dessa è, più precisamente, calcolata per il gruppo di stelle che circonda Cassiopea; vi si vedon bene i due massimi (a 10° ed a 135°) ed i due minimi rispettivi (a 190° ed a 275°) che testimoniano, secondo Kapteyn, della presenza di due grandi correnti stellari.

Questi due inconcepibilmente grandiosi fiumi di materia che, dal nostro punto di vista, fanno tra di loro un angolo, si compenetrano nel nostro universo; le stelle dell'una corrente hanno una velocità media di 26 chilometri al secondo, di 40 nell'altra serie e sono equabilmente distribuite fra le due corrente stesse, le quali giacciono nel piano della via Lattea (1).

L'ipotesi così posta e così svolta è necessariamente conseguente con se stessa e con la importante serie di sviluppi matematici che se ne posson trarre : di più, quel che parve all'Eddington prova inconfutabile, piena, della verità dell'ipotesi — e non è —, v'è grande concordanza fra i dati forniti dal calcolo e quelli rivelati dall'osservazione diretta. Questo apparrà affatto naturale — benchè ne debba esser tributato elogio all'abilità degli osservatori — quando si pensi che il calcolo è sì strettamente fondato sull'osservazione delle apparenze, ch'esso non è, in fondo, che una induzione necessaria — pei singoli risultati particolari cui esso giunge.

Come si effettua il calcolo per la determinazione di quelle curve che abbiam veduto rappresentare le caratteristiche dei movimenti di queste correnti stellari? Naturalmente, per non esser possibile lo studio comparativo di tutte le stelle del cielo, l'indagine deve restringersi a determinati gruppi stellari, prescindendo da quelle cosidette « stelle migratorie » *(migrating stars)*, gruppi fisici di corpi

(1) Eddington (Royal Observatory of Greenwich) : *Star-Streams* - « Scientia », 1910, N. 3 : « Si trovarono esistere relazioni (fra le stelle) : non già i definiti legami che avvincono i pianeti al sole, ma traccie diffuse di struttura, le quali distinguono l'universo da un aggregato interamente caotico. »

(1) Di un simile fatto approfittarono, altrechè l'Eddington per certe sue considerazioni attorno alla struttura dell'universo, l'Arrhenius, che nelle due correnti vide i due bracci di materia sfuggenti lateralmente, tangenzialmente, dopo il cozzo fra due immani nebulose, che avrebbe dato origine alla Via Lattea, considerata come nebulosa a spirale. Si veda : *Das Werden der Welten* e : *Milchstrassenproblem* (« Scientia », 1914).

celesti che insieme si muovono in una direzione, con velocità comune, le quali, se ad esse fosse riferito il calcolo, darebbero risultati evidentemente falsati, ma che, d'altro lato « *do not mask the more general, law of distribution* » (Eddington loc. cit.). Se l'ipotesi del Kapteyn fosse rigorosamente vera, i risultati ottenuti coll'esame di differenti porzioni dello stesso sistema dovrebbero coincidere. Ora, questo non accade ed è forse qui che la considerazione dei fenomeni dipendenti dalla luce può portare qualche chiarimento, costituendo forse una di quelle « complicazioni » del problema di cui l'Eddington parla (1) e ch'eran sfuggite all'analisi degli osservatori. Ma l'introduzione di questo fattore conduce a risultati più lontani e più gravi ancora, i quali, uniti a considerazioni della stessa e di altra natura, ci faranno sembrare assai problematica la teoria « dualistica » del Kapteyn e ci condurranno alla nuova ipotesi dello Schwarzschild, dove il problema della luce come mezzo conoscitivo riappare in tutta la sua gravità.

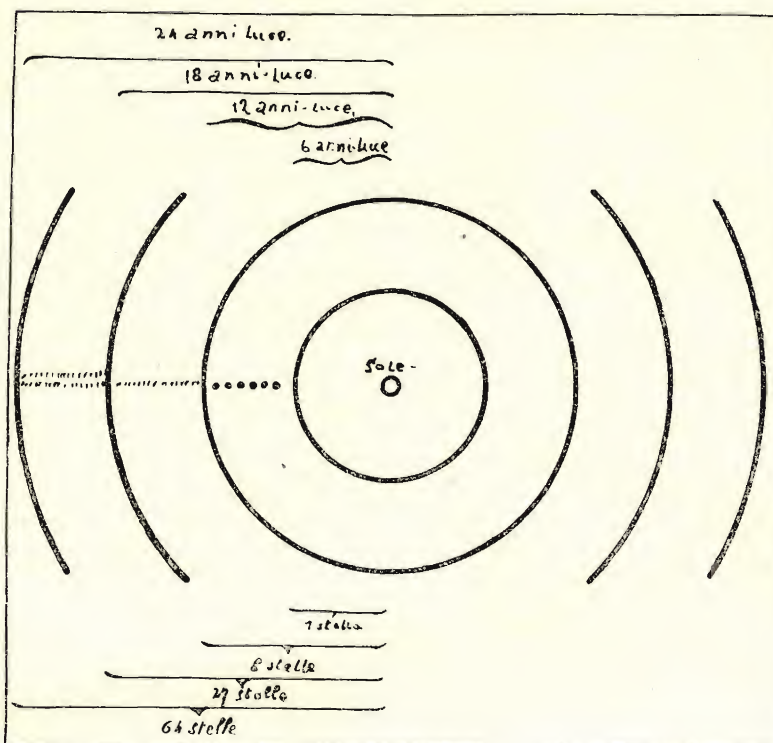


Fig. 5. — Relazione fra la distribuzione delle stelle e la loro distanza, secondo Newcomb; il numero di stelle contenute in ciascuna delle sfere che, a partire dal sole, si susseguono a 6 anni-luce di distanza è uguale al cubo del raggio della sfera stessa, facendo astrazione del sole.

Perchè, adunque, i risultati di osservazioni compiute sopra gruppi stellari diversi siano diversi — esclusa la possibilità di errori tanto gravi da indurre simili discrepanze — deve essere che differisca la direzione del movimento nei due gruppi considerati. Per non contraddire l'ipotesi fondamentale comune a tutto il sistema, il fenomeno si può spiegare così: il secondo gruppo stellare su cui si son compiute le osservazioni, si trova ad una distanza differente da quella cui è situato il primo, supponiamo maggiore; la luce che se ne diparte ci porta l'immagine sua di molto tempo fa, quando esso in verità occupava quella data posizione. Occorre in tal caso ammettere un lento cangiamento di direzione in tutto il sistema, non inverosimile, dato che è infinitamente poco probabile che un moto celeste sia assolutamente rettilineo. Ma ancora, questo ci porterebbe a supporre che le stelle della corrente non siano ad una medesima distanza dal sole, il che pure non è verosimile, a meno di voler attribuire ad essa corrente una eccessiva esiguità di spessore che mal si accorderebbe col numero di corpi celesti che la costituiscono, ossia a contraddire al principio stesso che sta a base della teoria. Ed eccoci al secondo problema, ch'è l'applicazione particolare del caso generale più indietro considerato: noi abbiamo fondata la teoria e determinato il movimento del sole (1) basandoci sulle apparenze luminose del cielo, mentre la sua traslazione reale attraverso gli spazî è dovuta all'attrazione degli astri, dalla posizione effettiva che essi occupano. Noi potremo ben trovare la linea lungo la quale si muove il sole, definendone i poli — chi ci dice che essa sia la vera? Anzi, tutto propende a farci credere che la vera sia ben differente. Basterebbe, d'altro lato, gettare un'occhiata all'elenco dei risultati ottenuti da varî autori e notarne le differenze, talora notevolissime, a seconda del gruppo d'astri considerato, per persuaderci dell'importanza che questa nuova « aberrazione della luce » ha nei computi dei movimenti stellari.

Ma non basta. Kapteyn ammette che le correnti si compenetrino; ch'esse sian costituite da un pari numero di stelle; che le stelle singole abbiano per proprio conto un movimento in una direzione qualunque e che solo l'insieme della corrente si trasferisca in una data direzione; infine, che i movimenti delle stelle stesse siano simmetricamente distribuiti rispetto ad un asse teorico. Da questi presupposti, da cui risulta, in ultima analisi, l'uniformità di distribuzione dei moti stellari, si potrebbe giungere alla conclusione cui, per altre ed alte vie, giunse lo Schwarzschild. Abbandonata l'idea della presenza di due distinte serie di stelle animate da movimenti in direzioni opposte, egli giunse alla conclusione, che meglio armonizzava coi fatti, di una distribuzione sferoidale delle velocità. Si ritorna cioè al concetto dell'unità dell'universo — unità differenziata e coerente, in luogo dell'antica unità omogenea ed incoerente — in cui la distribuzione dei movimenti si effettua ancora secondo le leggi del caso, solo che la « mobilità » è maggiore nella direzione dell'asse di simmetria: il risultato veramente essenziale dell'analisi di Kapteyn, ed il solo che sia destinato a sopravvivere nella sua teoria. Ma così — ed era d'altro lato naturale che fosse — il problema della luce ci si ripone in tutta la sua gravità, che non scemano le considerazioni seguenti sulla distribuzione delle stelle nell'universo, fantasticherie, come dice lo Zanotti Bianco, cui talvolta si lasciano andare anche gli astronomi più serî.

Possiamo con Newcomb ammettere che l'uni-

(1) « In alcuni dettagli occorrono discrepanze fra i risultati di differenti indagini: forse dovute alle manchevolezze dei dati, ma che possono d'altro lato dipendere da complicazioni nei fenomeni, le quali non siano ancora state afferrate » (loc. cit.).

(1) Questo vale in parte per la teoria di Kapteyn e più e meglio ancora per la questione della determinazione dell'apicis, che le si ricollega strettamente.

verso sia limitato, s'intende quell'universo che il Chwolson chiama « Welt » o « Raum A », cioè l'ammasso stellare che circonda il nostro sole, e lo possiamo ammettere da due punti di vista, di cui l'uno non necessariamente esclude l'altro. I più potenti nostri strumenti, diretti verso il cielo, ci mostrano, fra le ultime stelline appena percettibili cui giunga la loro forza di penetrazione, talora uno spazio nero su cui nettamente spicca la luminosità dei corpi celesti, talora una pallida luce lattescente, un *tissu de lumière,* come la chiama il Flammarion. Nel primo caso, ci si presentano due ipotesi: quello spazio vuoto interstellare, o ci appare così perchè esso è realmente vuoto di stelle, e segna le barriere del nostro universo materialmente, o poichè esso ce le indica visibilmente, non pervenendoci la luce delle stelle situate al di là. Quanto a quella luminosità diffusa del fondo del cielo nella quale sfumano i contorni delle stelle che vi si proiettano, non pare ch'essa stia ad indicare una successione infinita di soli che si proiettano l'uno accanto all'altro sulla volta celeste (si potrebbe infatti domandare perchè questo non debba accadere in ogni plaga celeste). La si interpreta o come dovuta ad ammassi stellari fisici, o, il che è più probabile, come di provenienza nebulare. Quali che siano insomma, le condizioni reali delle cose, possiamo affermare che il « nostro » universo è finito, se non materialmente, otticamente. Per poter trovare un criterio che ci sappia condurre alla soluzione del problema della luce, ci occorrerebbe conoscere la distanza di queste ultime stelle da noi ed il modo approssimativo di distribuzione di tutte le stelle entro i confini così definiti. Dal primo risultato, mediante un rapporto, dedurremmo lo spostamento massimo che la media delle stelle, animata da un moto proprio di 21-24 chilometri al minuto secondo, subirebbe in seguito alla correzione dell'errore in cui c'induce la velocità della luce; dal secondo, quando pur potessimo trovare una relazione, in media, ci sarebbe dato dedurre una serie di coefficienti approssimati che in qualche modo ci servirebbero per la determinazione della posizione vera delle stelle.

Questioni, adunque, d'una importanza capitale. E, come in tutte le questioni di simile ordine... *tot capita tot sententiae.*

Così dicasi della Via Lattea, sulla quale tanto gravi sono i dispareri. V'è chi vuol vedere in essa tutto il nostro universo e la pone in relazione con tutti gli astri visibili. Così l'Arrhenius, che la considera una formazione spiraloide in via di picnosi. Secondo le vedute esposte dal Meyer (1) la forma della Via Lattea è lenticolare, come lo è quindi la forma del nostro universo, e le stelle vi son distribuite uniformemente. Infine, per non citarne altri, ecco le idee esposte dal Newcomb. Immaginiamo il sole fatto centro di una serie di sfere, le cui superfici distino l'una dall'altra di sei anni-luce. Il numero delle stelle compreso entro ciascuna di queste sfere sarà uguale al cubo del suo raggio, assumendo per unità di misura la distanza intercorrente fra le singole superfici: così la seconda sfera conterrà 8 stelle, la terza 27, la quarta 64. Sino alla quarta sfera, le deduzioni sono confermate dall'osservazione, poichè 62 sono appunto le stelle di cui ci è nota la parallasse. Al di là, varrà ancora, questa legge del Newcomb? E se pur questo problema potesse dirsi risolto, eccocene di fronte immediatamente un secondo, la cui soluzione sarebbe condizion necessaria per la pratica applicazione delle conclusioni cui ci avrebbe condotto la soluzione del primo: su quali criterî basarci per una cernita ed una classificazione simile delle stelle? L'unico dato che ci potrebbe fornire qualche fondamento, e che infatti, per le serie di stelle delle prime categorie è all'ingrosso applicato, la grandezza apparente, non ha, in fondo, alcun valore sicuro, in quanto la grandezza è funzione e della distanza e delle dimensioni reali dell'astro. Vi sarebbe pure un secondo criterio, quello della velocità apparente del moto proprio delle stelle; velocità che, com'è evidente, deve variare in ragione inversa della distanza. Il principio, sino ad un certo punto, è valido: le stelle più luminose e che, in base al criterio della grandezza, debbono essere fra quelle che da noi meno distano, ci mostrano, in generale, i moti più veloci. Ma il corpo celeste di movimento constatato più rapido, scoperto all'osservatorio del Capo dai tre astronomi Kapteyn, Innes, Gill (8",78 d'arco per anno) è una stelluccia di grandezza 8,5. (Catal. delle Zone di Cordoba Z 5^{h}, 234). Le cose si complicano poi, e questo criterio pure diviene molto malsicuro, quando si rifletta che il moto proprio è un'apparenza, risultante dalla combinazione del *motus peculiaris,* moto vero dell'astro, e del *motus parallacticus,* moto dovuto alla proiezione in cielo degli spostamenti del sole; e quando in fine si rifletta come il caso che il moto peculiare avvenga precisamente in un piano perpendicolare alla visuale non possa essere che raro, potendo un astro muoversi in tutte le direzioni, positive e negative, comprese fra la direzione radiale e quella che con essa fa un angolo di 90°.

Così noi ci troviamo impotenti a determinare il valore, quindi l'importanza reale che nel nostro universo ha il fattore « luce ». Solo sappiamo che qui, come del resto altrove, il nostro pensiero è escluso dalla realtà vera delle cose, che la nostra conoscenza è un incoerente, o quasi, accumulo di errori, di fantasmi, di approssimazioni. Ma, d'altro lato, dato ch'esso lo sapesse, potrebbe l'intelletto umano porsi fronte a fronte alla realtà vera, abbracciare l'enorme problema nella complessità dei suoi dati, senza restarne annichilito, schiacciato?.. E, d'altro canto ancora, continueranno tutti i sapienti delle ère future a baloccarsi con delle cifre ch'essi non capiscono, con dei fantasmi che non sono che l'adombramento della verità?

L'astronomia, regina delle scienze, ha questo merito e questa manchevolezza: di porre all'ingegno umano i problemi più alti e più affascinanti cui mente d'uomo possa elevarsi e di non sapergliene dare la soluzione. Taccieremo noi dunque con Malebranche (1) l'astronomia di scienza inutile?

« Gli uomini non sono nati per diventare astronomi o chimici, per passare tutta la loro vita attenti a una lente o attaccati a un fornello e per cavar quindi delle conseguenze assai inutili dalle loro laboriose osservazioni... ».

Ma Enrico Poincaré ha scritto le righe seguenti, che sono il documento più puro della sua profondità di pensatore e della sua nobiltà d'uomo:

« *L'astronomie est utile parce qu'elle nous élève au-dessus de nous mêmes; elle est utile parce qu'elle est grande, elle est utile parce qu'elle est belle: voilà ce qu' il faut dire* ».

BALDI EDGARDO.

(1) G. Meyer: *L'Universo stellato*, versione ital., 1900, Torino.

(1) M. Malebranche: *De la recherche de la vérité*, vol. I, III, XVII. Cito dalla traduzione italiana di alcuni *Pensieri metafisici*, per opera di M. Novaro, edita da Carabba, 1911 (« Cultura dell'anima » N. 18).

Risposte.

Si risponde in questo numero 17 alle domande (1300-1333) pubblicate nel numero 11. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inchiostro nero.

Si pregano vivamente i collaboratori di non usare che un sol lato del foglio, di non scrivere sopra ogni foglio più di una risposta, e di eseguire i disegni accuratamente con la riga e il compasso, per evitare ritardi che spesso impediscono la pubblicazione delle risposte.

1300. — Se la sua domanda è diretta a soddisfare una semplice curiosità le risposte che senza dubbio riceverà basteranno. Ma se intende mettere in pratica i consigli richiesti, per evitare sicure delusioni, ci vuole l'intervento dello specialista.

Il problema dipende da tanti fattori — situazione geografica, disposizione topografica del posto scelto, scopo a cui è destinato il forno, qualità di calce che si desidera, ecc. — che non lo si può risolvere praticamente, e generalmente, in una sola risposta nella *S. p. T.*

Mi scriva dunque in modo particolareggiato.

M. Bernasconi — *Oneglia* (Casella 4).

— Legga la risposta alla Domanda IX a pag. 77 nel N. 6 di *S. p. T.* (1916).

R. Lampugnani — *Milano.*

— Tipo di forno consigliabile. — Partiamo da una premessa: quale genere di combustibile è più economicamente a sua disposizione? Qual'è la composizione chimica del calcare da calcinarsi? Determinati questi due coefficienti si potrà rispondere con precisione alla sua domanda.

Data l'ipotesi che il combustibile più economico a sua disposizione sia a lunga fiamma e l'indice d'idraulicità della calce si aggiri fra 10 e 30, allora il forno più consigliabile, a mio parere, sarebbe quello di Fahnehielm e di Rüdendorff. (Non presento schizzi perchè sono riportati sulle pubblicazioni in calce.) Se si tratterà invece di combustibili a corta fiamma, e l'indice d'idraulicità salga da 32 a 50, il forno più consigliabile è quello di Schooffer o di Aalborg e non mai quelli di Teil e Lerau, ecc.

Forni che dànno buoni rendimenti se si dispone di combustibili di scarso valore sono quelli a gasogeni di Steinman e di Ponsard. Non va trascurato che anche il forno Hoffman per laterizi può servire alla cottura della calce e meriterà di tenerlo in considerazione se si vorranno esercitare le due industrie contemporaneamente.

Se ella mi manderà a mezzo pacco postale qualche chilogrammo del calcare della sua cava, e se mi dirà qual genere di combustibile intende e le conviene usare, le darò il mio debole parere sul miglior tipo di forno da costruirsi.

La qualità più indicata di pietra da calcinarsi è quella la cui composizione chimica varia fra 78 e 80 in carbonato di calcio e fra 20 e 22 in silice con allumina (argilla) che dà calce eminentemente idraulica; che è anche la più apprezzata. Se poi risultasse che il suo calcare contenesse silice da 20 a 26, allumina da 5 a 10, calce da 58 a 67, allora si tratterebbe di un calcare atto a dare cemento Portland naturale ed il valore di esso sarebbe ben più apprezzabile.

Ma ella non potrà fabbricarsi un calcare ideale per cemento o calce eminentemente idraulica e bisognerà che s'accontenti di quello che madre natura fornisce nei suoi giacimenti.

Bibliografia: Icilio Guerreschi, *Enciclopedia di Chimica;* Arlorio A., *Cementi italiani;* L. Bertelli, *Cementi e Calci Idrauliche;* I. Boero, *Fabbrication des chaux hydrauliques et des cements;* Candlot E., *Cements e chaux hydrauliques;* Fritsch, *Fabbrication*, ecc.; Leonardi F, ecc.

Rosolino Ronzoni — *Reggio Emilia.*

1301. — Esistono diversi sistemi per l'estrazione dell'oro; cercherò di riassumerglieli succintamente.

Sistema di estrazione dell'oro con la *levigazione delle sabbie.* Alquanto antiquato, consiste nel fatto che l'acqua asportando la sabbia, che è più leggera, lascia indietro i granelli d'oro che sono più pesanti. Però molto oro va perduto ed il prodotto è impuro.

Se i giacimenti d'oro non contengono dei solfuri, dà buoni risultati l'estrazione col processo dell'amalgazione: si trasporta il minerale (ben frantumato) con un forte getto d'acqua in vasche rotative in contatto continuo con mercurio, che scioglie gran parte dell'oro. Per il ricupero delle piccole quantità d'oro trascinate dalla poltiglia del minerale insieme all'acqua, si trasporta questa su lastre di rame amalgamate che oscillano; le lastre vengono raschiate e l'amalgama si sottopone a distillazione in storte di ferro. Il mercurio evapora e resta l'oro.

Un processo vantaggiosissimo, permettente di estrarre il 95 % dell'oro contenuto nel minerale, è quello di Plattner, consistente nella *clorurazione* del minerale: allo scopo di eliminare il solfo e l'arsenico, il minerale vien torrefatto e poscia inumidito con acqua in serbatoio di legno a doppio fondo rivestito di catrame, e in ultimo esposto all'azione del cloro. L'oro si trasforma in cloruro d'oro solubile in acqua, la soluzione è trattata con solfato ferroso che separa l'oro sotto forma di polvere bruna che viene lavata, asciugata, e, allo scopo di ottenere oro puro, fusa con borace.

Però negli ultimi anni il processo più usato è stato quello di A. Forrest, permettente di estrarre l'oro dai minerali più poveri. La base di questo processo è la solubilità del solfuro d'oro nel cianuro potassico o sodico. Il minerale, finemente suddiviso, vien passato su delle lastre amalgamate oscillanti, la poltiglia asportata con opportuni lavaggi viene raccolta in grandi serbatoi di legno a doppio fondo. Per ogni 1000 kg. di minerale si aggiungono 500 kg. di una soluzione di cianuro potassico al 0,6 o 0,8 %. Si cambia la soluzione ogni 24-48 ore, sostituendola con soluzione più debole, e l'estrazione completa dura da 4 a 6 giorni. Quindi, per separare l'oro dalla soluzione, si immergono nella medesima delle lastre di zinco o d'alluminio: l'oro precipita.

Con questo processo si ricupera il 98 % dell'oro contenuto nel minerale.

Adolfo Brandes.

— Per formarsi un'idea generale dei trattamenti dei minerali auriferi, potrà prendere la *Metallurgia dell'Oro* dell'ing. E. Cortese (L. 3). Questo libro è uno studio riassuntivo di libri esteri del genere, che troverà pure menzionati nelle prime pagine del libro stesso. Se del caso, potrà acquistarli. Riguardo al preferire un sistema piuttosto che un altro, ciò dipende dal minerale di cui si dispone, e più precisamente dalla sua formazione e composizione.

Giuseppe Campana — *Ferrara.*

1302. — Si rivolga alla Ditta E. Marelli e C., ufficio impianti. Fornisca tutti i dati che sono a sua disposizione. La Ditta Marelli è specialista nella materia.

1303. — Si rivolga alla Ditta Erba di qui o alla Direzione della Farmacia Centrale Militare, Torino, chiedendo informazioni sicure.

1304. — Per ottenere fotografie a colori il processo più facile è il «Lumière», con lastre autocrome: esse si usano mettendole negli *chassis* al contrario delle altre, cioè col vetro verso l'obbiettivo, innanzi al quale va messo uno schermo speciale: l'esposizione è circa 40-60 volte più lunga che con lastre normali. Il trattamento consiste in uno sviluppo (con metochinone) eseguito alla luce virida, ed in una inversione (con permanganato di potassio) eseguita alla luce naturale. In tal modo si ottiene sulla lastra un positivo con la riproduzione quasi esatta di tutti i colori.

Lastre, schermo per l'obbiettivo, fogli di carta «virida» per l'illuminazione del laboratorio, bagni, ecc., possono aversi da qualunque Casa di articoli fotografici. La Casa Gandini (Milano, Niguarda), per 25 centesimi spedisce un opuscolo con estese istruzioni e ricette per il processo.

Billiken.

— Parimenti bene: P. Morasso, *Rivarolo L.;* R. Bettazzi, *Torino.*

— Troverà ampie nozioni al riguardo nell'articolo apparso nel N. 21 di *S. p. T.* dello scorso anno, e nei seguenti libri: *La fotografia dei colori* del prof. R. Namias; *Fotografia a colori* di L. Sassi, L. 2; *La fotografia dei colori* di C. Bonacini, L. 12. Potrà acquistare il primo libro dalla Ditta M. Ganzini, via Solferino 29, Milano, e gli altri due dall'Hoepli di Milano.

Adolfo Brandes.

— Così: A. Trerè, *Imola;* R. Lampugnani, *Milano;* F. Barbacini, *Milano.*

1305. — Legga la risposta 954 nel N. 24 di *S. p. T.*, 1915, oppure acquisti il *Manuale di fotografia* di L. Gioppi, L. 1 (Ed. Sonzogno, Milano).

R. Lampugnani — *Milano.*

— L'argomento è già stato trattato in *Scienza per Tutti* e precisamente nei numeri 18 e 24 dell'anno scorso.

Però, consiglio l'autore della domanda di desistere dal suo proposito, e lasciare soltanto alle grandi fabbriche, che dispongono di apparecchi perfetti, la fabbricazione della gelatina fotografica.

Adolfo Brandes.

— Così: B. Cabrini, *Lucca.*

1306. — Il Pressphan consta essenzialmente di pasta di carta fortemente pressata e calandrata. È materiale di un certo potere isolante ed è usato nella costruzione delle macchine elettriche. Il suo valore dipende dalla sua omogeneità e dalla pressatura che ha subìto. Non sappiamo se venga fabbricato in Italia.

Chieda notizie alla Ditta Ing. B. Ginoulhiac, Castello, 3, Milano, specialista in materia. Non ci consta che esista una bibliografia speciale sulla fabbricazione delle lampadine. Tenga presente che è un'industria che richiede forti capitali e maestranza specializzata.

1307. — Acquisti: *Fotosmaltografia* di A. Montagna, (Hoepli), L. 2; *Fotografia vetrificata su smalto, porcellena e vetro* di R. Namias, L. 3,50 (Ganzini, Milano, via Solferino, 25).

R. Lampugnani — *Milano*.

— Così altro lettore che non firma.

1308. — Le mine subacquee automatiche vengono anche chiamate *elettro-meccaniche* o *a contatto*, perchè rinchiudono un meccanismo il quale, quando una nave urta la mina, stabilisce automaticamente un contatto elettrico, che determina l'esplosione della carica (generalmente di fulmicotone). Queste mine galleggiano e sono mantenute a una data immersione da un'ancora e da un cavo d'acciaio, mentre le mine elettriche, o

Fig. 1.

Fig. 2.

gimnoti, (fatti esplodere da terra da un osservatore, mediante l'elettricità) riposano sul fondo del mare.

La fig. 1 rappresenta una mina elettro-meccanica russa, usata durante la guerra russo-giapponese. *A* è uno dei 5 « urtanti » costituiti da un tubo di vetro *B*, contenente del clorato di potassio, rinchiuso in un tubo di piombo *C*, protetto da una calotta di lamiera *D* che vien tolta al momento dell'affondamento. Sotto ciascun « urtante » in *E* è fissato un cilindro di lamiera, chiuso ad un'estremità da un turacciolo di legno *F*, racchiudente una pila collegata ai fili *x* e *z*. Un cilindro di rame *G* contiene la carica d'accensione *H* e il detonatore *O* unito ai fili isolati *W* e W^1: il primo di questi fili è collegato alle cinque pile *Z*, il secondo al dispositivo *S*, col quale finisce il filo W^2, collegato ai fili *z* e *x* della pila. *S* è un dispositivo di sicurezza, che serve a rendere inoffensiva la mina. Quando la mina viene urtata da una nave, il tubetto di vetro si rompe e il clorato di potassio attiva la pila la cui corrente determina l'esplosione.

In altri tipi di mine automatiche l'urto provoca la caduta o lo spostamento di un peso, che determina il contatto e quindi l'esplosione. In certi altri, come in quello rappresentato dalla fig. 2, si usufruisce della vibrazione prodotta dall'urto: cioè il pendolo *A*, vibrando, stabilisce un contatto *B*, che chiude il circuito, provocando l'esplosione della carica *D*. Questo tipo di mina fu usato dai Giapponesi durante la guerra di Manciuria. In certe altre mine l'esplosione è determinata non da un meccanismo elettro-meccanico, ma o da un percussore, armato al momento dell'affondamento, o da una composizione chimica che generando, in seguito all'urto, calore e fiamme, produce l'esplosione. Però queste mine ad accensione meccanica o chimica vanno sempre più in disuso, essendo il loro funzionamento meno sicuro di quelle elettro-meccaniche.

R. Lampugnani — *Milano*.

1309. — Consulti: *I processi dell'illustrazione grafica* (Fotozincotipia, Fotolitografia...) del Prof. Namias (Ganzini, via Solferino, 25, Milano), L. 5.

R. Lampugnani — *Milano*.

— Il richiedente si rivolga, se crede, al signor Baldassarre Amedeo, presso la fotografia Giovannardo, Firenze, che sono sicuro potrà fornirlo di tutto ciò che richiede.

A. Lori — *Firenze*.

1310. — Può acquistare, con L. 6, l'*Enciclopedia Fotografica* del Prof. Rodolfo Namias, edita dal « Progresso Fotografico », via Settembrini 36, Milano; chieda l'ultima edizione.

Per rinforzare una negativa (badi che non sia velata, perchè in questo caso bisognerebbe prima togliere il velo), l'immerga, privata da ogni traccia di iposolfito, in una soluzione formata da: Bicloruro di mercurio, gr. 2; Cloruro di sodio, gr. 5; Acqua, cc. 100; Acido cloridrico, cc. 2, e la levi da detto bagno quando sia diventata completamente bianca. Poi la risciacqua bene, e la tiene per 5 minuti in una soluzione di acido nitrico 2 %, dopo di che la risciacqua ancora, e l'annerisce immergendola in un'altra soluzione formata da ammoniaca commerciale al 15 %. Prima di toglierla definitivamente, guardi che sia diventata completamente nera. Per rinforzi molto forti o più deboli, veda nell'*Enciclopedia* su citata, o in qualsiasi trattato esteso di fotografia.

Trerè Alessandro — *Imola*.

— Un libro che tratti di fotografia? I libri del genere si contano a migliaia. Tuttavia scelga tra i seguenti: *Fotografia* di L. Sassi, edito da Hoepli, L. 2,50; *Fotografia pei dilettanti* di G. Muffone, Hoepli, L. 5,50; *La fotografia* di L. Gioppi, Hoepli, L. 12; *Manuale pratico di fotografia* di L. Gioppi, Sonzogno, L. 1; *Enciclopedia fotografica* del Prof. R. Namias, L. 6; *Corso di fotografia pei principianti* del Prof. R. Namias, L. 1. Gli ultimi due volumi può acquistarli dalla Ditta Ganzini, via Solferino, Milano.

Adolfo Brandes.

— Così: R. Lampugnani, *Milano*; R. Bertazzi, *Torino*; A. Burlando, *Genova*; A. De Biasi, *Genova*; G. Muratori.

— Tra i diversi trattati di fotografia, le consiglio:

L'*Enciclopedia fotografica*, manuale pratico e ricettario completo di fotografia del Prof. Rodolfo Namias, che può acquistare con L. 6 dalla Ditta M. Ganzini, via Solferino, 25, Milano; la *Fotografia pei dilettanti* di C. Muffone, dei manuali Hoepli, L. 5,50 e la *Fotografia in pratica*, vol I e II, del Dott. Photophilus, che può acquistare con L. 2 dal « Corriere Fotografico » di Milano. A questi aggiungo la *Fotografia a colori* di L. Sassi, dei manuali Hoepli, L. 2.

Fra i bagni di rinforzo per negative fotografiche, le consiglio i seguenti:

1.° Rinforzo al sublimato corrosivo e acido cloridrico: Acqua, cc. 100; Sublimato corrosivo, gr. 2; indi vi si aggiunga un po' d'acido clorico al 5 %. La lastra, ben lavata, viene immersa fino a completa sparizione dell'immagine in questa soluzione. Poi dopo un buon lavaggio si immerge in una soluzione al 10 %, al massimo, di ammoniaca.

2.° Rinforzo al solfito: Acqua, cc. 100; Sublimato corrosivo, gr. 5. In questa soluzione la negativa vien fatta imbianchire, quindi si lava e si immerge nell'altra: Solfito sodico anidro, gr. 10; Acqua, cc. 100.

3.° Rinforzo al rame e argento: Si preparano due soluzioni, una di bromuro potassico al 5.8 % e l'altra di solfato di rame all' 11 %. Mescolate in parti uguali, vi si immerge la lastra finchè sia imbiancata. Poi la si lava e la si immerge in una soluzione formata di parti 2 di nitrato d'argento e 60 di acqua distillata. Raggiunto l'annerimento desiderato, si laverà la negativa a grande acqua.

E. Lusvardi — *Modena*.

1311. — La larghezza interna del binario a scartamento normale è di m. 1,445 con tolleranza di 10 mm. in più e 3 mm. in meno. Lo scartamento ridotto per ferrovie economiche e secondarie è di m. 1 a m. 0,75. Si usa per convogli a carico ridotto, con velocità pure ridotta. Questi scartamenti ridotti abbisognano di un armamento della linea meno robusto, quindi sono detti pure economici.

1312. — Acquisti *La pirotecnica dei dilettanti*, N. 289, « Biblioteca del Popolo », Casa Ed. Sonzogno. Costa L. 0,20. Oppure *La pirotecnica moderna* di F. Maino, Hoepli (che nel marzo 1916 era in corso di stampa).

R. Lampugnani — *Milano*.

— Così: A. Brandes; G. Piloni, *Ancona*; A. Tortora, *Terni*; G. Muratore, *Campogalliano*.

1313. — Le dinamo, le quali assorbono un'energia meccanica e la trasformano, per mezzo dei fenomeni d'induzione, in energia elettrica, si distinguono in due classi: a corrente continua ed a corrente alternata.

Quelle che generano corrente continua non differiscono da quelle a corrente alternata che nel modo di raccogliere la corrente, e, in generale, da una dinamo a corrente continua si può ottenere corrente alternata sopprimendo il collettore o, più propriamente, il raddrizzatore, e prendendo i contatti su altro collettore ad anelli opportunamente disposti.

La corrente alternata è una corrente che si inverte di senso periodicamente. Essa comincia da *zero*, cresce fino a un massimo positivo, decresce fino ad annullarsi per ritornare a crescere in senso contrario fino a un massimo negativo, per tornare a *zero*, e così via.

In pratica, la si usa rappresentare con una curva ondulata chiamata *sinusoide* (fig. 1).

La retta *AC* rappresenta il tempo e le altezze della curva, il valore della corrente nei successivi momenti. La curva compresa nel tratto *AC*, e che comprende un massimo positivo ed uno negativo, si chiama *periodo* o *fase*. Il numero dei periodi compiuti da una corrente alternata in 1″, dicesi *frequenza*. Se una corrente alternata ha una frequenza eguale a 50, vuol dire che questa cambia direzione 100 volte in 1″.

La corrente continua, invece, mantiene costante la sua direzione e il suo valore. Essa viene raccolta e raddrizzata dal collettore a lamelle, ma la f. e. m. subisce delle leggere ondulazioni (fig. 2) a motivo dei salti di potenziale che si hanno passando da una sezione a quelle successive per mezzo dei segmenti del collettore.

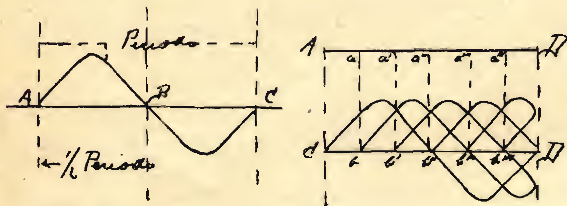
I tratti *a, a′, a″*, ecc., sulla retta *AB*, rappresentano le lamelle del collettore, mentre quella *h, h′, h″*, ecc., sulla retta *CD*, rappresentano i valori della f. e. m. nei varî istanti.

I vantaggi che la corrente alternata offre rispetto a quella

continua sono, principalmente, la facilità di costruire generatori ad alta tensione, di elevarla, per mezzo di trasformatori, a tensioni altissime, di distribuire l'energia a distanze pressochè illimitate impiegando dei conduttori di diametro relativamente piccolo, e di trasformarla a bassa tensione presso gli apparecchi di consumo.

È per mezzo della corrente alternata che si è risolto il problema di sfruttare le abbondanti cascate d'acqua di cui il nostro Paese è ricco, e trasformare così il carbone bianco in energia da utilizzarsi lontano dai luoghi in cui viene generata.

La corrente continua è impiegata, generalmente, in galvanoplastica, per caricare batterie di accumulatori, per trazione elettrica nelle piccole reti, in telegrafia, ecc., ecc. Però, per gli usi suddetti, si può impiegare anche corrente alternata, trasformandola opportunamente in continua mediante apposite macchine chiamate *convertitrici*.



Le pile producono corrente continua.

Il rocchetto di Ruhmkorff non è un generatore, bensì un trasformatore. Esso è basato sui fenomeni dell'induzione e crea un'elevata differenza di potenziale fra gli estremi del primario e quelli del secondario.

Il primario può essere alimentato da corrente variabile o da corrente continua a basso potenziale, ma per ottenere delle rapide variazioni magnetiche, che diano luogo a correnti indotte nel secondario, si munisce il primario di un apparecchio che chiude e apre alternatamente il circuito in modo da ottenere ad ogni interruzione una corrente indotta di chiusura ed una di apertura nel circuito indotto. Quindi, agli estremi del secondario, o circuito indotto, si avrà una corrente pulsante.

Nella telegrafia Morse si usa la corrente continua perchè la polarità dell'elettro-calamita deve rimanere costante.

Non si può impiegare la corrente alternata perchè, come sopra si è detto, questa cambia alternativamente direzione.

ARMANDO FERRAJOLI.

— Così: L. D'Ambrosio, *Bari;* G. Venturini, *Fermo;* A. Cabrini, *Lucca;* G. Venturini, *Pisa;* A. Cayre, *Zona di Guerra*, con ottimi schizzi; G. B. Ciresola, *Verona;* G. Arici, *Palermo*.

— Prenda il manualetto della « Biblioteca del Popolo », N. 192. Costa L. 0,20, e troverà ciò ch'ella desidera sapere. Occuperebbe troppo spazio rispondere a tutte le sue domande.

ARMANDO CIPOLINA — *Taranto*.

1314. — *Legga le risposte 1317-1320.*

— Risponderò soltanto al suo secondo quesito, dicendole che non è possibile sostenere come privatista esami nei RR. Politecnici. Al primo quesito non le so rispondere.

R. BETTAZZI.

— Chieda al signor Giuseppe Arconte, Piazza Roma, 4, Maddalena (Sardegna), il programma delle « Scuole Riunite ». La più grande Accademia scolastica e Professionale d'Italia; 108 corsi di preparazione per Corrispondenza a tutte le licenze scolastiche e di avviamento a professioni, arti e mestieri.

ANTONIO PINTUS — *La Maddalena*.

1315. — Domandi la camera oscura portatile ad M. Ganzini, Milano-Niguarda, che tiene la « Foto-Trotter ».

Questa camera pesa kg. 1,500 e aperta misura cm. 50×70×40. Ripiegata, è poco più di un comune cavalletto. Il suo prezzo era di L. 22 prima della guerra.

ATTILIO MORASSO — *Rivarolo L.*

1316. — Il modo migliore per la riproduzione di illustrazioni da libri, giornali, ecc., è di fotografarle con una buona macchina con obbiettivo a lungo fuoco.

RAFFAELLO BETTAZZI — *Torino*.

1317. — *Si vedano le risposte a domande N. 1314 e N. 1320 e si osservi l'interessamento che l'argomento trova, e da parte di richiedenti e da parte di informatori. Se qualche lettore ci domandasse il perchè di questa nostra indicazione, risponderemmo che speriamo le Scuole Industriali siano destinate a rinnovare profondamente, sostanzialmente, l'insegnamento secondario in Italia. E come speriamo, così auguriamo!*

— Studi industriali si fanno in Italia nelle omonime Sezioni dei RR. Istituti Tecnici di Roma, Napoli, Torino, Terni, Venezia, Udine, Livorno, Bergamo: in tutti, meno in quest'ultimo, essi durano quattro anni, il primo dei quali è comune alle altre Sezioni negli Istituti di Roma, Napoli, Torino, Udine, Livorno e Bergamo. In quest'ultimo il corso comprende cinque anni e vi si conferiscono i diplomi di meccanico elettricista, chimico tintore e tessitore filatore.

Gli insegnanti speciali di questi istituti e i rispettivi orari sono elencati nel Manuale Giusti della « Biblioteca degli Studenti », intitolato *Vade-mecum scolastico* (numero doppio). Costa una lira.

ADELAIDE LABÒ.

— Se ha bisogno di altri schiarimenti prenda il volume *Regolamento per l'istruzione professionale* (Scuole Industriali e Commerciali), L. 1, edito da C. Colombo, Tipografia della Camera dei Deputati, Roma.

ANTONIO TORTORA — *Terni*.

— Vuol ella fare l'operaio forse? Se sì, la consiglio a non perdere tempo; acquisti pratica in qualche buona officina e avrà la soddisfazione, dopo un periodo di tempo relativamente breve, di rendersi produttivo anche per la famiglia.

Sappia che difficilmente, o quasi mai, i licenziati di RR. Scuole e Istituti Industriali lavorano manualmente. E ciò per la semplice ragione che essi sono operai... molto istruiti. Infatti, in dette scuole si studia meccanica, fisica, tecnologia, plastica, intaglio, disegno geometrico, architettonico, tecnologico, meccanico, proiezioni ortogonali, prospettiva parallela e tutte le applicazioni del disegno in genere. Non si tralasciano, s'intende, l'italiano, la matematica, qualche lingua straniera, la geografia e tanti altri utilissimi insegnamenti che non è il caso di indicare dettagliatamente.

A tali studi bisogna poi aggiungere l'insegnamento pratico nelle officine delle scuole stesse, insegnamento questo che non lascia nulla a desiderare: gli allievi imparano — ad esempio quelli del ramo ferro — a tornire, fucinare, lavorare d'aggiustaggio, alle frese, alle piallatrici, limatrici ed in genere a tutte le macchine moderne per la lavorazione del ferro. Lo stesso per il ramo legno, e per tutti gli altri rami d'insegnamento pratico.

Tale pratica, preziosissima, serve per applicare praticamente tutto l'insegnamento tecnico e per far conseguire agli allievi quella indiscussa competenza che è indispensabile necessità allorquando sono chiamati alla direzione di grandi officine o aziende, ove devono venire a contatto con operai, ordinariamente specializzati in una data categoria di lavoro, essendovi aggiustatori, fucinatori, tornitori, ribattitori, montatori attrezzisti, ecc., i quali sono in grado — per la parte pratica s'intende — di conoscere e di apprezzare l'abilità del loro capo-officina.

Se ella ha mezzi e voglia di studiare può essere ammesso con la sua licenza a frequentare l'Istituto Industriale di Fermo (Marche), che rilascia il diploma di perito meccanico-elettrotecnico, oppure l'Istituto Industriale A. Volta, di Napoli, ove si consegue pure il diploma di perito elettrotecnico.

Vi sono poi RR. Scuole Industriali a Vicenza, Biella, Foggia, Cosenza, Catanzaro, Messina, Reggio Calabria ed in tante altre città d'Italia. Rivolga la sua domanda a qualcuna delle segreterie di dette scuole e le sarà indicato il miglior partito da prendere.

Non mi ha sorpreso che ella ignori ove esistano Scuole Industriali e quali diplomi vi si possano conseguire. Purtroppo sono scuole insufficientemente conosciute e non apprezzate al loro giusto valore.

In Italia sono relativamente pochissime, mentre in Inghilterra, Belgio, Francia e in Germania, specialmente, sono numerosissime, bene organizzate e adeguatamente sovvenzionate.

Le Scuole nostre dipendono dal Ministero di Agricoltura Industria e Commercio, che contribuisce al mantenimento con il concorso delle Provincie ed anche dei Comuni ove hanno sede.

Esse vengono classificate in RR. Scuole di Arti e Mestieri, RR. Scuole Industriali e RR. Istituti Industriali. Le Scuole Industriali vengono suddivise in scuole di 1° e 2° grado, ma in entrambe il corso di studi è pressochè uguale, quantunque poi — e non se ne spiega la ragione — i titoli varino nel loro valore, pur tenendo conto dei differenti rami delle scuole stesse.

In esse il corso di studi varia dai 5 ai 6 anni e vi si è ammessi anche con la licenza elementare; però, mentre da una scuola si ottiene un diploma che autorizza a fare, sia pure, il perito, in un'altra consegue un diploma, o licenza, di nessun valore professionale.

E ciò è grave perchè, a mio criterio, queste scuole dell'industria dovrebbero distinguersi in due sole categorie: RR. Scuole Industriali e RR. Istituti Industriali, equiparando, sia per la *durata degli studi* che per il *valore professionale dei documenti di studio*, le prime alle Scuole Tecniche e le seconde agli Istituti Tecnici; con la facoltà agli allievi di potersi iscrivere al Politecnico.

Così disponendo, le Scuole Industriali produrrebbero provetti operai con una sufficiente coltura tecnica e capaci, dopo breve tirocinio in grandi stabilimenti industriali, di disimpegnarsi come capi operai; gli Istituti Industriali, valenti capi officina o capi fabbrica, oppure ottimi allievi per i Politecnici.

Per la grande importanza che dovranno assumere le Scuole di Arte, nel futuro sviluppo dell'industria nazionale, spero mi si conceda di fare quest'altra considerazione: le Scuole ed Istituti Industriali, organizzati come sopra ho esposto, dovrebbero comprendere le seguenti principali Sezioni: *Costruzioni*

in ferro; Costruzioni in legno; Costruzioni murarie in genere; Costruzioni elettrotecniche; Costruzioni navali.

Questi rami d'insegnamento seguirebbero gli allievi fino al Politecnico, ove solamente le sezioni ferro e legno potrebbero riunirsi e lasciare le altre a sè. Si avrebbero quindi ingegneri come segue e per le seguenti costruzioni:

a) meccanici — in ferro e legno;
b) civili — murarie, edilizie, ferroviarie, stradali, ecc.;
c) elettrotecnici — elettrotecniche;
d) navali — navali;

provenienti, si noti, da scuole specializzate per ogni singolo ramo e con una pratica acquistata in tutto l'intero corso di studi.

Lo stesso dicasi per i licenziati dagli Istituti Industriali ove conseguirebbero il titolo di capo-tecnico o direttore di stabilimenti o aziende dei rami sopra detti.

ANGELO BERLINGÒ — *Taranto.*

— Uguali notizie dà il sig. P. Tortora, perito elettrotecnico, *Terni*. Da notare inoltre che a questa domanda risposero molti altri lettori e quasi tutti lodevolmente.

1318. — Premetto che la penetrazione dei proiettili varia grandemente con la distanza di tiro; è piccola se tale distanza è compresa fra 0 e 100 m., poichè in tal caso il proiettile, urtando nella terra, a causa della grande forza viva, subisce una forte deformazione; cresce e raggiunge il suo massimo a circa 200 m.; poi torna a diminuire fino a 2000 m. (gittata massima).

I dati sottoposti si riferiscono pertanto alla penetrazione *massima*, cioè ad una distanza di tiro di circa 200 m., per il fucile italiano modello 1891.

Terreno ordinario asciutto	penetraz.	m.	1.25	[Se il terreno è pigiato aumenta di 1/6].
» » bagnato	»	»	2.50	
Sabbia asciutta	»	»	0.90	
» bagnata	»	»	1.20	
Ghiaia o pietrisco	»	»	0.30	
Neve gelata	»	»	2.00	
» caduta di recente	»	»	4.00	
Legno dolce (abete, pioppo ecc.)	»	»	1.10	a 100 metri se la penetrazione avviene perpendicolarmente alle fibre; se invece avviene parallelamente aumenta di 1/3.
» forte (rovere, olmo ecc.)	»	»	0.50	
Lamiera ferro o acciaio dolce	»	»	0.016	
» di acciaio duro	»	»	0.008	

Sottoten. genio: EUGENIO T. DUPRÈ.—

— Così il dott. F. Vono, sottotenente genio, il quale ha omesso la distanza di tiro. Così pure il signor Orlandi Camillo del quale non si pubblica la risposta 1308 per ragioni ovvie mentre si ringrazia.

— Uguali dati fornisce il sig. Cayre Arturo il quale conclude: Visto ciò lei comprenderà benissimo come il sacchetto a terra sarà più o meno perforato a seconda del materiale che contiene non avendo il sacchetto altro carattere che quello di trattenere quel materiale che serve come nostro riparo. Si cercherà dunque di riempire questi ultimi preferibilmente di ghiaia o pietrisco. Il riparo poi che offre il sacchetto a terra anche a piccole distanze è ottimo avendo riscontrato io stesso la pallottola completamente fusa e sfogliata nell'interno del sacchetto.

CAYRE ARTURO — *Perito industriale.*—

— Altra risposta ancora, che ci perviene dal sig. Raffaello Bettazzi, pubblicheremo supplementarmente nel prossimo od in uno dei prossimi numeri.

1319. — Un ottimo manuale teorico-pratico di telegrafia Morse, è quello di Carlo Perosino, L. 1,50, alla Tipografia Perrier, Borgo San Dalmazzo. Consulti pure la piccola biblioteca degli studenti, Giusti editore, Livorno, ove vi è più di un volumetto che tratti, abbastanza estesamente, di telegrafia.

GOFFREDO VENTURI — *Pisa.*

— Consulti i due seguenti volumi: P. Barreca, *Elementi di telegrafia e telefonia senza fili*, L. 2,75; R. Cappanera, *Lezioni pratiche di telegrafia elettrica*, L. 2 — editi dalla Casa Giusti di Livorno.

ADOLFO BRANDES

— Così A. Tortora, *Terni.*

— Acquisti: Wilche e Pogliani, *L'Elettricità*, vol. V, « Telegrafia », L. 7, Unione Tipografica Torinese; Ferrini, *Telegrafia* Hoepli, L. 3,50 (che dall'ultimo catalogo non mi risulta esaurita); Cantani, *Guida del Telegrafista*, Hoepli, L. 2,50; Figurelli, *Le onde elettriche e le loro applicazioni nella telegrafia con e senza fili*, Sonzogno, L. 1.

R. LAMPUGNANI — *Milano.*

1320. — Qui a Torino esiste la Scuola Professionale Operai da cui escono anche ottimi elettrotecnici. Potrà avere il programma rivolgendosi direttamente alla Direzione di detta scuola, Corso San Maurizio, Torino.

RAFFAELLO BETTAZZI — *Torino.*

— *Legga le risposte N. 1317.* — Per i programmi si rivolga alla segreteria di una di queste scuole: R. Scuola Industriale Umberto I, Bari; R. Scuola Industriale A. Volta, Napoli.

ANTONIO TORTORA — *Terni.*

— Come allievo entusiasta per i benefici ottenuti nella mia carriera, consiglio scrivere alla « Scuola per Corrispondenza », Corso Valentino, 40, Torino, per avere programmi. Potrà seguire un corso completo da Perito Elettrotecnico con lezioni, esercizi, correzioni e spiegazioni sotto la guida di noti ed ottimi ingegneri e professori.

— Legga la risposta 1317 e per avere i programmi si rivolga alla Segreteria della Scuola.

G. VENTURINI — *Fermo.*

— Così A. Cesaretti, *Fano.*

1321. — Se Ella vuole ottenere sapone da acidi grassi e cloruro di sodio le debbo dire che ha sbagliato, per quello che è a mia conoscenza. Potrà ottenere sapone trattando acidi grassi con carbonato (di sodio e potassio) ma non col cloruro. E per questo processo non occorre che quanto per l'ordinaria saponificazione con soda caustica. Chiaro?

Se Ella poi vuole per forza impiegare il cloruro di sodio per la fabbricazione del sapone le espongo: Saponificando un olio o grasso con, per esempio, potassa caustica (trattandosi di acidi grassi basta con potassio carbonato) e trattando l'oleato potassico ottenuto (sapone molle o potassico) con un sale di sodio, questo si sostituisce al potassio nel sapone dando sapone sodico e il sale di potassio corrispondente al sale di sodio impiegato per la trasformazione. Così se ella impiega cloruro di sodio, otterrà sapone sodico (oleato di sodio) e cloruro di potassio. Questo teoricamente, perchè in pratica conviene di più economicamente e si perde meno tempo partendo da soda caustica e oli o grassi neutri e acidi grassi, e da questi e carbonato di sodio, completando poi la saponificazione con soda caustica.

Accennerò brevemente al processo all'ammoniaca, brevettato da Barbè-Garelli-De Paoli, consistente in ciò: che si ottengono saponi ammonici scindendo dapprima il grasso neutro in acidi grassi e glicerina con ammoniaca operando sotto pressione, e trattando gli acidi grassi ottenuti con carbonato ammonico, ed eseguendo la trasformazione in sapone sodico con trattamento di cloruro di sodio. Mi piace infine informarla che si usa il cloruro di sodio e non un altro sale di sodio che, ripeto, avrebbe lo stesso effetto, solo per il costo minore del comune sale da cucina.

MELLO ALBINO — *S. Pietro in Lama (Lecce).*

1322. — Alla sua domanda non si può rispondere niente di preciso, non sapendo che altezza di caduta abbia la sua cascatella. In tutti i modi mi pare che la quantità di acqua eccessivamente piccola faccia nascere delle difficoltà sopratutto di indole pratica per la piccola intensità di corrente richiesta.

RAFFAELLO BETTAZZI — *Torino.*

1323. — Si rivolga, qui a Milano, alle Case editrici Hoepli o Paravia.

1324. — Non conosciamo una ditta che si sia specializzata nel ramo ma su qualunque giornale o rivista d'automobilismo può trovare l'indirizzo di costruttori dell'articolo che le interessa.

1325. — Le indico « Minerva Agraria » diretta dal prof. P. Venino e stampata dall'Unione tipografico-editrice torinese. Esce ogni 15 giorni, costa L. 0,25 (abbonamento L. 5). Numeri di saggio a richiesta.

R. LAMPUGNANI — *Milano.*

1326. — Le indico i seguenti libri: *Gestro R.*, « Il naturalista preparatore » (Imbalsamatore-Tassidermista). 5 ed. illustrata, Hoepli, L. 2,50. — *Farneti e Montemartini*, «Botanica», Hoepli, L. 2,80. — *Gola G.*, « Botanica », Hoepli, L. 1,50. — *Negri G.*, « Erbario figurato », Hoepli, L. 16,50. — *G. B. Roncagliolo*, « L'imbalsamazione degli uccelli » (Ed. Zattiatto, Catania), L. 1. — *Eger-Lessona*, « Il raccoglitore naturalista », Hoepli, L. 2,50. —*Hasluck e Gruny*, « Manuel pratique du naturaliste empailleur », Hoepli, L. 3,75. — *Capus e Zohn*, « Guide da naturaliste préparateur », Hoepli, L. 4,50.

R. LAMPUGNANI — *Milano.*

— Così Tancredi Fassini Camossi, *Torino.*

— Si rivolga alla « Maison Emile Deyrolle » (Paris, rue du Bac, 46), chiedendo gli interessanti cataloghi di scheletri montati e di strumenti e libri per lo studio delle scienze naturali.

A. Labò — *Parma.*

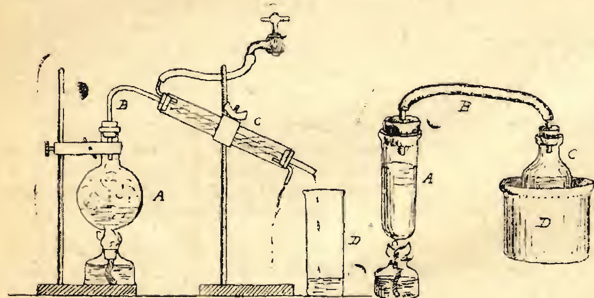
1327. — Preparazione del solfoantimoniato sodico:

a) Per via secca: I. Si fonde in un crogiolo un miscuglio di p. 24 di carbonato sodico secco, 4 di solfuro d'antimonio depurato, 14 di fiori di solfo, 3 di carbone vegetale. Dopo averlo mantenuto fuso per qualche tempo, si cola su lastra di marmo la massa fusa sino a raffreddamento: quindi si tratta con poca acqua calda, si filtra, si evapora e si lascia cristallizzare. — II. Si fondono: solfato di sodio sfiorito, 8 parti; trisolfuro d'antimonio, 6 parti; carbone vegetale, 3 parti; e, dopo fusione, si fa bollire con acqua e 1 parte di solfo: si filtra e si lascia cristallizzare. La formazione del sale di Schlippe avviene secondo le equazioni: $3Na_2SO_4+Sb_2S_3+12C=2NaSbS_2+2Na_2S+12CO2Na$ $Sb_2S+2Na_2S+2S=2Na_3SbS_4$.

b) Per via umida: I. Si fa bollire il sesquisolfuro d'antimonio con soluzione di soda caustica e con solfo: $4Sb_2S_3+8S+$ $+18NaOH=5Na_3SbS_4+9H_2O+3NaSbO_3$. — II. Una mescolanza di: trisolfuro d'antimonio, 18 parti; solfo, 3.75 parti; carbonato di sodio, 20,5 parti, vien lasciata a sè per 24 ore; quindi si filtra, e dal liquido concentrato si hanno per raffreddamento bei cristalli d'un giallo-paglia di sale di Schlippe.

A. Labò — *Parma.*

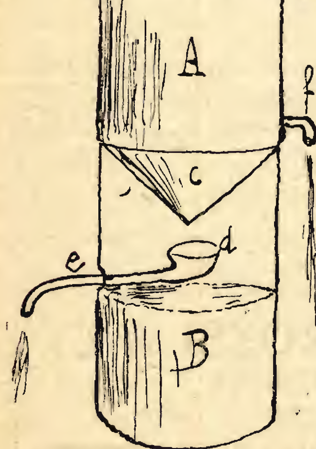
1328. — Credo che la figura N. 1 sia abbastanza chiara da non richiedere una dettagliata spiegazione. L'apparecchio si chiama *alambicco:* il vapore, uscendo dal palloncino *A* pel



tubetto *B,* attraversa il *refrigerante C* e cedendo calore all'acqua che ivi scorre, si condensa (ossia si liquefa) cadendo in *D.* Potrà facilmente costruire da sè il *refrigerante:* altrimenti si rivolga alla Ditta E. Resti (S. Antonio, 13, Milano) che le potrà fornire anche refrigeranti perfezionati (a serpentino) per L. 5-8.

Per piccole quantità può anche disporre le cose come nella fig. 2, usando una provetta *A*, collegata mediante un tubo di gomma *B* ad una bottiglia comune *C*, e un recipiente più grande *D*, in cui bisogna far scorrere continuamente dell'acqua. Però il tubo di gomma non potrà resistere a lungo e se la distillazione avesse da ripetersi con frequenza, bisognerà che si procuri un tubo di vetro, piegato in modo conveniente.

R. Lampugnani — *Milano.*



— Nel catalogo della Ditta Bottigelli (Milano, Piazzale Magenta, 18) trovo un apparecchio poco costoso che serve molto bene all'uso.

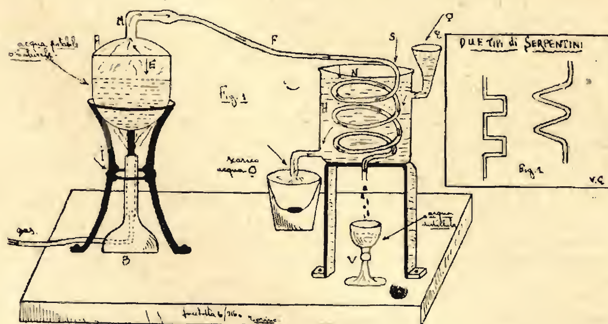
Consta di due recipienti, una caldaia *B* ed un soprastante refrigerante *A*. L'acqua, bollendo nella caldaia *B*, va a condensarsi sulla parete del cono *C* ricadendo nell'imbuto *d*, che ha la fuoruscita per mezzo del tubo *e* donde viene raccolta. Nel recipiente *A* l'acqua è costantemente fredda, essendo continuamente rinnovata perchè entra dal tubo *g*, ed esce dal tubo *f*.

Farm. Pangella.

— Come il sig. Lampugnani, G. Venturini, *Pisa.*

— Ecco il modo più semplice per costruire un apparecchio che dia in piccole quantità dell'acqua distillata.

Il processo è semplicissimo: Si fa bollire l'acqua entro una caldaia e se ne raccolgono i vapori in un serpentino immerso in una corrente d'acqua fredda. Il vapore acqueo al contatto freddo del serpentino si condensa ritornando acqua e può essere raccolto da un recipiente apposito ottenendo così, da un'acqua nautrale o acqua potabile dell'acqua pura (distillata). Le sostanze solide sciolte nell'acqua, quali il cloruro di sodio,



il bicarbonato di calcio, ecc., rimangono in fondo alla caldaia e formano, se in grande quantità, le cosidette incrostazioni delle caldaie.

Fig. 1: Su un treppiede (*I*) in ferro è posta una caldaia in rame (*A*) entro la quale è stata introdotta l'acqua (*E*) che si vuole distillare.

L'acqua viene scaldata da un becco Bunsen (*B*). Il vapore acqueo prodotto dall'ebollizione sale per il tubo (M) della caldaia, percorre il tubo (F) arrivando così al serpentino (S).

Il serpentino è immerso in un vaso (H) entro il quale circola continuamente dell'acqua fredda (N) introdotta da (O) e che si scarica in *O.* Il vapore acqueo, appena compiuto un giro del serpentino, si condensa e cade gocciolando nel bicchiere (V). E si può così ottenere dell'acqua distillata a volontà.

Ora che abbiamo visto il funzionamento del piccolo apparecchio veniamo alla sua costruzione.

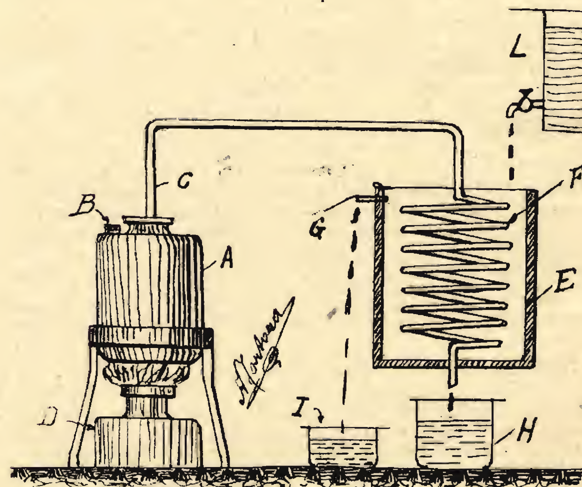
Avverto che sono in commercio varî tipi di serpentini (fig. 2) e che il treppiede e il becco Bunsen (per non craere troppe spese) possono essere soppressi se si mette direttamente la caldaia su un fornello a gas o su di una stufa a carbone.

Tutto l'occorrente per costruire un tale apparecchio lo può acquistare presso la Ditta Duroni, via Carlo Alberto, 29, Torino; casa specialista per apparecchi ed accessori di fisica e chimica.

Vacchetta Carlo — *Torino.*

— Un apparecchio per ottenere acqua distillata lo può costruire secondo l'unito schizzo.

(*A*) è una recipiente di metallo, possibilmente rame, col suo tappo di riempimento (B). Alla parte superiore di questo recipiente è fissato un tubo di piombo (C) che finisce a serpentino (*F*) contenuto nel recipiente pieno di acqua fredda (*E*), ed il capo di questo serpentino esce dal fondo di detto recipiente. Si riempie il recipiente (A) per 2/3 di acqua, si accende il fornello (*D*); il vapore sfugge dal tubo (*C*) attraverso il serpentino, e questo, trovandosi immerso in acqua fredda, lo fa condensare. Ne sorte trasformato in acqua distillata che viene raccolta dal recipiente (H). L'acqua del recipiente (E) deve



essere mantenuta sempre fredda: allo scopo serve il tubetto sfioratore (*G*) da cui sorte l'acqua calda. Dal recipiente (*L*) sortirà sempre acqua fredda.

A seconda della quantità d'acqua distillata che vuol ottenere darà misure adatte all'apparecchio.

Antonio Tortora — *Terni.*

1329. — L'aria liquida è un liquido lattiginoso, che filtrato diventa perfettamente trasparente e di color leggermente azzurrognolo. Immergendo un pezzo di carbone acceso nell'aria liquida, il carbone brucia con grande intensità. Per azione dell'aria liquida il caucciù diventa fragile come il vetro, e i fiori diventano duri a tal punto da potersi ridurre in polvere. L'aria liquida è anche un buonissimo isolante. Immerso nell'aria liquida il mercurio si congela.

L'aria liquida non produce ustioni sulla pelle asciutta, ma si ha la sensazione d'una leggera scarica elettrica. Però se la pelle è bagnata, avviene l'ustione, ma soltanto superficialmente, perchè lo strato di ghiaccio che si è immediatamente formato isola la parte sottostante. Se si strofina la pelle con un po' di ovatta imbevuta d'aria liquida, si forma su quel punto una macchia bianca; riaffluendo il sangue, la macchia acquista un color vivo; continuando lo sfregamento, la pelle diventa dura come il ghiaccio. Questo fenomeno è utilizzato dalla chirurgia. Causa il freddo prodotto dalla evaporazione dell'aria liquida il petrolio e l'alcool gelano, anzi l'alcool non brucia più diventando solido. L'aria liquida col fosforo rosso produce una miscela esplosiva.

È impossibile ottenere aria liquida in casa, e riguardo alla conservazione basti dire che si conserva in piccole quantità in bottiglie aperte a doppie pareti, con il vuoto fra le pareti e con la parete interna dell'involucro più grande inargentata. Con queste bottiglie, chiamate di « Dewar », i raggi calorifici esterni vengono riflessi, e l'aria liquida evapora lentamente.

L'aria liquida ha soltanto tre applicazioni industriali: la preparazione economica di ossigeno, di azoto e di materie esplosive.

Per maggiori notizie si consulti il volumetto edito dal Vallardi di Milano: Prof. Rosario Federico, *L'aria liquida e le sue applicazioni*. Costa L. 0,60.

ADOLFO BRANDES.

— Troverà esaurienti notizie sull'aria liquida nel manuale del Prof. Rosario Federico, *L'aria liquida e le sue applicazioni* (Biblioteca Popolare Vallardi. Cent. 60).

R. LAMPUGNANI — *Milano*.

— Legga la risposta 208 di Francesco Falcitano, contenuta nel N. 15, agosto 1914.

G. V. — *Fermo*.

— La sua domanda troverà esauriente risposta consultando il N. 2 del 1909 di *Scienza per Tutti*. Troverà un lungo articolo corredato di bellissime illustrazioni.

LUIGI PILONI — *Ancona*.

1330. — Bibliografie sui tubi in gomma non ne conosciamo. Chieda indirizzi di fabbricanti all'ingrosso alla Incisoria Lombarda, Unione 5, Milano

1331. — Per il costo relativamente minimo degli utensili di alluminio per uso domestico, conviene comprarli nuovi quando si sono resi inservibili. La saldatura dell'alluminio è difficilissima, poichè si può solamente effettuare con il cannello ossidrico e applicando il sistema « Garruti ». Tale sistema richiede molta pratica: bisogna infatti regolare la fiamma ossidrica in modo di aver esuberanza di idrogeno e raggiungere una temperatura di oltre 1000° per poter riscaldare fortemente il saldatore di metallo inossidabile (argento, platino). Contemporaneamente occorre riscaldare quasi al punto di fusione la parte dell'oggetto da saldare e quando il saldatore è incandescente, si procede a saldare, adoperando un piccolo pezzo di alluminio in luogo dello stagno, come se si dovesse eseguire una comune saldatura a stagno.

In mancanza del saldatore di argento o di platino, si può adoperarne anche uno di rame, ma dev'essere prima accuratamente pulito.

ANGELO BERLINGÒ — *Taranto*.

— Per saldare l'alluminio si usano gli stessi mezzi comuni per saldare la latta. I pezzi da saldare debbono essere previamente raspati e scaldati al disopra del punto di fusione della saldatura che è una lega della seguente composizione, secondo *L'Elettricien*: Alluminio, parti 2,88; Stagno, 26.19; Zinco, 771.12; Fosforo, 0,24. Questa saldatura dà ottimi risultati.

GIUSEPPE VENTURINI — *Fermo*.

1332. — L'unico motore, dal punto di vista della convenienza, che si confaccia al caso suo è quello a vapore. Si rivolga alla Ditta Emilio Resti, via Sant'Antonio 13, chiedendo Catalogo materiale scientifico — che le sarà spedito contro L. 0,55 in francobolli — ove troverà tutto ciò che fa al caso suo.

GOFFREDO VENTURI — *Pisa*.

1333. — Non conosco metodi per ingiallire palle da bigliardo; solo potrò indicarle come si coloriscono in rosso le bottiglie.

Si fanno gonfiare 50 grammi di gelatina in 450 d'acqua, poi si fa sciogliere a bagnomaria. A questa soluzione s'aggiungono: Glicerina, gr. 7; Acido nitrico, gr. 3. In altro recipiente si prepara una soluzione di: Ammoniaca, cc. 4; Carminio, gr. 5; la quale si unisce alla soluzione precedente. Si distende questa vernice, calda, sulla bottiglia da inverniciare servendosi di un pennello largo. Se il primo strato non fosse riuscito sufficientemente denso, se ne può dare un secondo ed un terzo aspettando sempre che il primo strato sia completamente asciugato.

A. BURBANDO — *Genova*.

— Per colorire in giallo le palle da bigliardo in avorio, tuffarle per 2 a 4 ore (secondo la grandezza) in una soluzione di acetato di piombo (acqua vegeto-minerale): quindi sgocciolare, fare asciugare ed immergere in soluzione di ioduro di potassio (10-20 %) o meglio ancora di cromato di potassio.

BILLIKEN.

— Per ingiallire la sua palla da bigliardo proceda come segue: La immerga in una soluzione d'allume o in un bagno di aceto per circa 3 ore. Poi la tuffi in una decozione di zafferano, o di uva spina con un po' d'allume.

GIUSEPPE VENTURINI — *Fermo*.

— Tolgo dal *Ricettario fotografico* del Sassi, le seguenti ricette: 1.° Acqua, parti 100; Gelatina, 5; Nitrato d'argento, 1. Si spalma con questa soluzione il vetro: indi si espone alla luce fino a che prenda una tinta rossastra, poi si lava abbondantemente. — 2.° Gomma lacca in grani, parti 10; Alcool, 80; Aurino o scarlatto d'anilina quanto basta, e con questa si spalma il vetro.

R. LAMPUGNANI — *Milano*.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

1268. — Veda in proposito la risposta N. 1163 del N. 11 di *S. p. T.* del corrente anno.

MARIO RAPIZZI — *Bergamo*.

1289. — Tanto al R. Istituto Tecnico Superiore di Milano quanto al R. Politecnico di Torino, è annessa una Scuola di Architettura della durata di cinque anni.

Alla Scuola di Milano, che rilascia il diploma di architetto civile, sono ammessi coloro che hanno conseguito la licenza d'Istituto Tecnico (sezione fisico-matematica) o quella di Liceo. Nei due primi anni di studio (Scuola preparatoria per allievi architetti) si insegna: Analisi matematica; Architettura; Chimica inorganica; Fisica sperimentale; Geometria analitica, proiettiva e descrittiva; Meccanica razionale; Ornato e Figura. Negli altri tre anni, che costituiscono la Scuola per architetti civili propriamente detta, vengono insegnate: Termodinamica; Fisica tecnica; Meccanica applicata; Topografia; oltre le materie che si possono dire professionali, quali: Architettura teorica e pratica; Storia dell'architettura; Prospettiva; Decorazione e Figura, ecc.

Per essere ammessi alla Scuola di Architettura di Torino, anche essendo forniti del diploma di licenza liceale o di Istituto Tecnico (sezione fisico-matematica), occorre superare una prova pratica di sufficiente attitudine artistica, consistente in due esperimenti di disegno ornamentale dal gesso e dalla stampa, entrambi a mezza macchia. Le materie d'insegnamento sono press'a poco quelle della Scuola di Milano, oltre la Plastica, la Tecnica degli stili, l'Estimo e qualche altra piccola differenza.

MARIO RAPIZZI — *Bergamo*.

Saremo grati alle Direzioni delle Scuole Industriali citate nelle risposte segnate coi numeri 1317-1320 se vorranno inviarci copia dei loro programmi d'insegnamento e quant'altro possa contribuire a diffondere cognizioni in argomento.

Ing. BISO, ROSSI & C.
::: SEDE: VENEZIA :::
FILIALI: PADOVA - BOLOGNA - NAPOLI
FABBRICA MATERIALE ELETTRICO
PER INSTALLAZIONI ::: GRANDI DEPOSITI
::: LAMPADE "PHILIPS" :::

FENOMENI PLANETARI E STELLARI NEL 1916

XVII. - FENOMENI IN SETTEMBRE E CENNI SUL PIANETA GIOVE

Nelle sere di settembre, supponiamo le ore 21 circa, il firmamento ci presenterà il seguente aspetto:

Sullo zenit si libra il Cigno, troppo alto per osservarsi coi cannocchiali le sue principali curiosità, a meno che non si usino telescopi e magari binoccoli. Fanno corona al Cigno: ad oriente, le grandi costellazioni riunite di Pegaso e di Andromeda; in Pegaso notiamo ι, π 1 e 3; in Andromeda la bella γ e la nebulosa. Al sud il Delfino, la Freccia e l'Aquila, ove osserveremo le stelle doppie γ, 15 h e le regioni molto ricche di stelle della Via Lattea. Ad ovest, la Lira con Vega ed Ercole con la rossa e doppia α, le doppie $\varkappa$, ρ, 35 e δ. A nord-est, il Dragone con ν, ψ, o e μ. A nord, l'Orsa minore e Cefeo con δ, β, $\varkappa$, ξ, μ e Cassiopea con η e ι.

Intorno all'orizzonte avremo: al sud il Capricorno ♑ con ♅ e le doppie larghe α e β e l'altre doppie ρ ed o; al sud-ovest, il Sagittario ♐ che insegue coll'arco teso lo Scorpione ♏ che sembra volersi rifugiare sotto l'orizzonte; nel ♐ notiamo le coppie larghe ξ e ν e la doppia 34 e^1; sopra lo ♏ è Ofiuco con 36 A, 70, 67, ρ, 39, l'ammasso ed il Serpente con δ, θ, ν e l'ammasso. Al nord-ovest declina il Bifolco con Arturo, cui cominciamo a rivolgere gli ultimi sguardi. Il Cuore e la Grand'Orsa sono sopra l'orizzonte e quest'ultima vasta costellazione protende il muso fino all'orizzonte nord. A nord-est sorge il Cocchiere con Capella, Perseo è già sorto tutt'intero e l'Ariete ♈ ha già messo fuori la testa e le gambe anteriori. Ad oriente spunta α Pesci ♓ e η Balena; al sud-est Fomalhaut od α Pesce australe.

Circa l'osservazione dei pianeti in questo mese, — s'intende all'ora che supponiamo — diremo che Marte ♂ a quell'ora non è più visibile. Su di esso non ci fermeremo e rimandiamo l'interessato alla Bibl. Popolare Sonzogno. Circa il pianeta Giove ♃, il 1° settembre esso sarà a 2^h e 14^m di ascensione retta ed avrà moto contrario, la qual cosa accelererà sempre più l'ora della sua levata e nei primi giorni del mese sorgerà poco dopo la stella α della costellazione dei ♓.

Data	Tempo medio Europa centrale			A mezzanotte media		
	Levata (Arpino)	Passaggio al meridiano	Tramonto (Arpino)	Asc. Retta	Declinazione	Distanza dalla ♁
	h m	h m	h m	h m		
Settem. 9	20 28	3 4	9 46	2 13	+ 11°50′	4,241
» 21	19 31	2 14	8 53	2 10	+ 11 32	4,118
Ottobre 3	18 40	1 22	8 7	2 5	+ 11 6	4,028
» 15	17 48	0 30	7 8	2 0	+ 10 35	3,978
» 27	16 56	23 32	6 11	1 54	+ 10 2	3,971
Novem. 8	16 4	22 39	5 17	1 48	+ 9 30	4,(0)
» 20	15 13	21 47	4 23	1 42	+ 9 3	4,068
Dicem. 2	14 23	20 56	3 31	1 39	+ 8 45	4,206
» 14	13 34	20 7	2 41	1 37	+ 8 37	4,354
» 26	12 46	19 19	1 54	1 36	+ 8 39	4,525

Giove si presenta sull'orizzonte orientale come una stella di molto superiore alla prima grandezza e la tabella ora data ci mostra l'ora del suo sorgere, del suo passaggio al meridiano, del suo tramonto; la sua AR, la sua D e la sua distanza dalla ♁ a partire dal 9 settembre fino al 26 dicembre 1916.

I dati si riferiscono al centro di Giove ♃ ed il levarsi ed il tramontare alla latitudine di Arpino = 41° 39′ qui scelta, sia perchè questo paese è nel centro dell'Italia, sia perchè, risiedendovi lo scrivente, egli ha l'agio di controllare i calcoli e farne le eventuali annotazioni (1).

Su questo pianeta ebbimo a dire in *Uranografia* l'anno scorso (nel n.° del 15 ottobre) ove rimandiamo gli interessati profittando dello spazio così risparmiato per riportare qui alcune geniali ipotesi del Flammarion sull'abitabilità di ♃; ipotesi che prendiamo da «Le Terre del Cielo» *(Ed. Sonzogno)*:

«... è con vera gioia che, durante le notti trasparenti e silenziose, osserviamo da lungi il gigantesco globo di Giove, cercando di cogliere ogni prova del moto e dell'attività che si manifestano nella sua immensa atmosfera. Anche quando questa si mostra sovraccarica di nubi, i cui strati si succedono inesorabilmente ed avvolgono tutto il pianeta di un velo impenetrabile, anche quando le sue variazioni d'aspetto e di colore ci invitano a considerare quest'astro come forse dotato ancora d'un calore troppo vivo per permettere l'esistenza di organismi analoghi a quelli che conosciamo, ebbene! i nostri occhi si appassionano alle particolarità che il telescopio rivela, e sempre il nostro spirito analizzatore si slancia in quel raggio di luce finchè giunge a fermare le sue ali su quel globo medesimo, come se potesse già abitarvi e vivervi, cullantesi e compiacentesi in seno alle attraenti curiosità di un nuovo mondo, potente e magnifico».

«La sua atmosfera è carica di vapori, caldi senza alcun dubbio, che s'innalzano fino all'altezza delle nubi e ricadono in pioggia sugli agitati flutti; senza dubbio, i continenti non si sono ancora formati; è la genesi di un mondo che si compie».

«Ma che ci importa dell'ora in cui l'umanità incomincerà a svolgersi su Giove? Il quadrante dei cieli è eterno, e la lancetta inesorabile, che, lenta, segna i destini, girerà sempre. Siamo noi che diciamo *ieri* o *domani*; per la Natura è sempre *oggi*. Deboli mortali che siamo, riduciamo ogni cosa alle nostre meschine proporzioni. Così, per esempio, colui che scrive codesta pagina è nato su questo pianeta nel 1842, ed è molto probabile che egli l'avrà lasciato, prima che finisca il secolo presente»: (Noi gli auguriamo ancora lunga vita) «i fatti che si sono compiuti in Europa durante la Rivoluzione Francese, oppure al tempo di Luigi XIV, di Enrico IV, di Filippo Augusto, di Carlomagno, dei Merovingi, dei Romani, di Vespasiano o di Giulio Cesare, gli sembrano sommersi nella notte del passato; e quando la sua anima vibra nel sentimento dei grandi progressi che si compiono attualmente nelle scienze, e vede

(1) Nella presente rubrica non si tiene conto del nuovo orario, perchè precedentemente completata.



Fig. 16. — Il percorso contemporaneo di Giove (♃) e di Urano (♅) dal 1° genn. 1914 al 1° genn. 1917 (32 dic. 1916 in figura).

muoversi insieme in una medesima ascensione verso la luce: il telegrafo, il vapore, l'aerostatica, la fotografia del sole e delle stelle, l'analisi chimica degli astri, la misurazione del cielo, la conquista dell'infinito! rimpiange talvolta di essere nato tropo presto, e vorrebbe non avere oggi che venti anni..., che dieci anni..., o anche non esser nato ed esser destinato a venire in questo mondo solo durante il corso dei secoli prossimi, di cui la pacifica grandezza sarà, senza alcun dubbio, meravigliosa. Ma la Terra gira, noi invecchiamo tutti, le generazioni si susseguono, si urtano, si rovesciano, l'onda sale, sale sempre, poi ricade; nasce un bambino al secondo sulla superficie della nostra piccola sfera girante, ed anche a ogni secondo un'anima lascia il suo corpo terreno, rientra nella vita celeste, e, per ciascuno di noi, il domani non giunge mai. In sul finire della vita, gli anni trascorsi non sembrano più così lunghi, e, come gli alberi di un viale, ristretti dalla prospettiva, essi si uniscono e si confondono uno nell'altro. Ora, per la Natura, il passato non è diverso dall'avvenire, gli avvenimenti hanno sempre il medesimo valore relativo, e una giornata terrestre compiutasi al tempo di Romolo o di Erode ha la medesima durata di un giorno attuale. V'è di meglio; questa giornata dura sempre, grazie alla trasmissione successiva della luce, e la si contempla sempre, da una data sfera dello spazio» che va sempre aumentando di diametro in ragione della velocità stessa della luce. «Noi non vediamo nessuna stella nel suo stato attuale, poichè la luce che di là ci è inviata, non ci raggiunge istantaneamente, ma impiega un certo tempo per attraversare lo spazio che ce ne separa».

La continuazione al prossimo numero. Per gli elementi del pianeta ♃ vedi numero del 15 luglio.

SATURNO CARLOMUSTO.

INFORMAZIONI

Estinzione incendi delle automobili.

Non è raro che nelle automobili si verifichino piccoli incendi di gasolina, nei carburatori o nei serbatoi; incendi piccoli, ma che vanno immediatamente spenti perchè possono in seguito generare dei disastri. Tale necessità di soffocare le fiamme prontamente ha generato una quantità di proposte e di rimedi; ed ultimamente il Comitato Britannico per la preservazione dagli incendi, dopo molte esperienze, ha trovato che il mezzo migliore è quello di spruzzare sulle fiamme un miscuglio di 5 kg. di bicarbonato sodico e 6 di comune segatura di legno, che però dev'essere bagnata. I risultati soddisfacentissimi ottenuti si spiegano pensando che la segatura galleggia sul liquido incendiato togliendo alle fiamme l'ossigeno che le alimenta, mentre il bicarbonato sodico, liberando pel calore dell'anidride carbonica, contribuisce a soffocare il fuoco.

L'indebolimento delle positive fotografiche.

Sono noti i riduttori per negativi soverchiamente sviluppati, ma non altrettanto quelli per l'indebolimento delle immagini su carta ad annerimento diretto. Fra le diverse formole e i varî procedimenti il «Corriere Fotografico» consiglia, come più pratici, quelli che qui seguono:

La prova soverchiamente stampata devesi senz'altro virare, come d'ordinario, lavare abbondantemente e far asciugare. Asciutta, la si immerge in: acqua cmc. 100; iposolfito di soda cristallizzato gr. 10; soluzione di bicromato di potassa all'1 % cmc. 3. Il bicromato essendo poco solubile, sarà bene polverizzarlo finemente e farlo sciogliere in poca acqua calda. La soluzione all'1 % si conserva indefinitamente. L'azione dell'indebolitore si manifesta subito fin dal principio dell'immersione, e si svolge assai regolarmente. Quando la prova è scesa all'intensità normale, si lava in acqua corrente e si lascia asciugare. In generale il tono della prova non viene modificato. La formola data riesce perfettamente con le carte alla gelatina. Per quelle al collodio è consigliabile invece il seguente procedimento. La prova sovraesposta, anche fino a metallizzazione dei neri, viene immersa dopo semplice lavaggio in un bagno formato da: acqua cmc. 100; soluzione di cloruro d'oro all'1 % cmc. 1, ossia 20 gocce circa; acido cloridrico o solforico cmc. 1. Appena immersa, la prova va spogliandosi con apparente manifestazione di macchie; ma dopo qualche minuto il viraggio si compie regolarmente e l'immagine s'indebolisce. Giunta all'intensità voluta si lava per cinque minuti e si fissa con iposolfito al 5 %. Il tono non viene modificato nè dal fissaggio nè dall'asciugamento successivo e le fotocopie che hanno subìto un tale trattamento presentano una bellissima tinta e sono di una stabilità perfetta.

Il "grano del miracolo".

«Grano del miracolo» — dizione in cui, come in tutte quelle del genere, il grano c'è e il miracolo non c'è. Se non si vuol ritenere miracoloso il fatto che ci sia ancora chi ci crede! Si tratta del solito grano delle tombe egiziane che si vuole conservi le facoltà germinative dopo 3 o 4000 anni di stagionatura, come appunto è stato... detto falso sul nostro periodico tempo addietro. Se ne riparla ora per citare episodi scandalosi avvenuti all'esposizione Panama-Pacifico-San Francisco. Vediamo infatti citate in una relazione ufficiale due qualità di grano che da oltre un secolo fanno le spese della leggenda del miracoloso grano egizio. L'una, messa in circolazione nel 1807 col nome di «grano di Gerusalemme» e venduta, di poi, come «grano d'Egitto», o «grano miracoloso», e infine «grano di mummia», diventò improvvisamente «grano d'Alaska» quando l'esplorazione dell'Alaska cominciava appena a rivelare le sue ricchezze, minerarie com'è noto, e non agricole. Ma, tant'è!, di nuovo c'era la denominazione e di vecchio, di antico anzi, la credulità dei gonzi e la mistificazione di chi ne approfittava. E la truffa incominciò su vasta scala nel 1908, con relativa costituzione di compagnie e pubblicità in grande, sfruttando la storiella posta in giro da un agricoltore dell'Idalvo, che pretendeva d'avere portato dall'Alaska del grano capace di dare una spiga sei o sette volte più grossa di quella del grano ordinario. L'altra varietà, pur essa esposta, appartenente in realtà ai più scadenti grani dolci rossi d'inverno, venne in fama dieci anni or sono come «grano del miracolo», o, più modestamente, «grano di pietra» perchè trovato fra i ruderi di antiche costruzioni. Senonchè, mentre la speculazione ripeteva per l'ennesima volta i suoi trionfi, un'analisi ufficiale rompeva l'incanto dei grani del miracolo, che, passati al vaglio del codice penale, perdettero tutto quanto avevano di miracoloso.

Fino a un'altra volta, s'intende!

La radiotelegrafia sugli Zeppelin.

Una delle particolarità che le aeronavi germaniche adottarono per le prime, o quasi, e che furono sempre vantate, è quella dell'apparecchio per la telegrafia senza fili. Dati recenti a questo proposito, mostrano poi che, per quanto riguarda le ultime unità aeree tedesche, non solo gli impianti radiotelegrafici debbono aver dato buoni frutti, ma che ricevono ogni giorno, e per ogni nuova costruzione, un incremento di potenza. Negli ultimi tipi l'antenna è costituita da una serie di fili di bronzo fosforoso, lunghi complessimente da 220 a 230 metri. L'apparecchio per la produzione delle onde è formato in massa compatta, per diminuirne il volume e il peso; isolato accuratamente per evitare scintille accidentali che sarebbero pericolosissime, ed azionato da un piccolo generatore del peso di 122 kg. La portata della trasmissione raggiunge le 120 miglia marine, e siccome ogni aerodromo e le principali stazioni marittime della costa tedesca sono provviste d'impianti radiotelegrafici, così si ritiene che, durante i loro viaggi sull'Inghilterra, i dirigibili rimangano per buona parte in comunicazione diretta con le autorità del loro paese.

La telegrafia aerea.

Una recente intervista di giornalisti inglesi con Marconi, a Londra, conferma che i progressi realizzatisi in questo campo durante la guerra sono enormi e presentano un sensibile vantaggio per l'Intesa contro gli Imperi Centrali. Così è noto che coi sistemi comuni di radiotelegrafia è possibile intercettare i segnali tra una stazione e l'altra; ed approfittando dell'isolamento anche geografico della Germania e dell'Austria, più di una volta il colpo è riuscito contro le comunicazioni senza fili con l'America. Gli Alleati si trovano nella stessa condizione solo per quanto riguarda le comunicazioni con la Russia: quelle così urgenti che non possono venire istradate per la Svezia o per la via del Mediterraneo e dell'Oceano Indiano. Però — ha dichiarato Guglielmo Marconi — i nuovi perfezionamenti non solo renderanno le comunicazioni radiotelegrafiche più efficienti che nel passato; ma faranno sì che sia molto più difficile pel nemico l'intercettare i messaggi. Tali perfezionamenti verranno applicati anche agli apparecchi che si trovano a bordo degli aeroplani e dei dirigibili. Finora, gli aeroplani si sono sempre trovati, in confronto ai dirigibili, in deciso svantaggio, potendo trasmettere i dispacci ma non, o malamente, riceverli perchè i segnali erano troppo deboli per essere intesi fra il ronzìo del motore e dell'elica. Ma oggi abbiamo il mezzo di rinforzare la ricezione, tanto da renderla percettibile e chiara nonostante tali rumori.

(Continuazione). **Piccola Posta.**

R. DENTE — *Torrozza.* — L'alcool può acquistarlo da qualunque farmacista o droghiere: per averlo puro, se è soltanto mescolato con acqua, basta distillarlo lentamente e ripetutamente, raccogliendo i vapori che si svolgono prima dell'ebollizione del liquido. Se poi è commisto con altre sostanze, allora la depurazione può essere difficilissima; e d'altro canto la legge vieta la rettificazione dell'alcool denaturato. Le macchine a vapore, in piena linea, raggiungono, su certe ferrovie d'Europa e d'America, 130 km. all'ora. Un cannone da 305 ha una gettata massima di circa 30 km.; ma le probabilità di colpire un bersaglio, specie se mobile, sono già difficili oltre i 10 o 12 km. Ci faccia domande di carattere più pratico, possibilmente.

O. VENTUROLI — *Bologna.* — Coi turni di lavoro che ha lei, ci sembra difficile seguire una scuola regolare, e gratuita per giunta. Le conviene informarsi delle materie di studio e studiarne qualcuna da sè per riservare alle altre una serie di lezioni a pagamento. Prima però si rivolga al Municipio: all'Assessorato dell'istruzione pubblica potranno informarla se v'è qualche scuola che si presti al caso suo.

ABBONATO 1405. — Per utensili orologeria chieda a nome nostro al signor Antonio Amprino - Rivoli (Torino) - la cortesia delle informazioni che le occorrono.

A. VENUTI — *Venezia.* — Per acquisti di pubblicazioni della Casa chieda direttamente all'Amministrazione nostra unendo alla richiesta l'importo. In corso la sua domanda.

B. PERI — *Roma.* — In materia di scuole d'elettrotecnica, non le debbono essere sfuggite risposte, se è un assiduo delle nostre rubriche fisse. Voglia riandare la raccolta del nostro periodico; non trovando quanto precisamente le interessa invii pure la domanda.

I. GHERARDI — *Bari.* — Il nerofumo migliore è dato dalle sostanze grasse la cui fiamma sia arrestata da una superficie fredda: poi, per usarlo, basta raccoglierlo e mescolarlo con gomma arabica nella quale rimane in sospensione. Ma costa; e non si ottiene nulla di meglio dell'inchiostro di China, ben sciolto nell'acqua, che è appunto un miscuglio di carbone in polvere impalpabile e gomma. Naturalmente, quando è puro. Per il lievito da birra non crediamo esistano Ditte apposite, perchè ogni fabbrica di birra se lo prepara; si rivolga ad una qualsiasi di esse; oppure, almeno per informazioni, all'Agenzia delle Distillerie Italiane, via Manuzio, 2-*a*, Milano.

E. IOSELLI — *Salerno.* — Si rivolga direttamente alla Direzione Compartimentale di Napoli, sezione Movimento e Traffico. Forse, anche alla stazione di Salerno potranno saperne meglio di noi.

A. GENNARI — *Pisa.* — Non sapremmo. Si rivolga a qualche grande cartiera; e sarà bene che accompagni la proposta del prodotto col giudizio competente di un chimico.

"L'istruzione dà ai popoli ricchezza, forza, indipendenza"

A chiunque è dato, coll'inscriversi alla

SCUOLA PER CORRISPONDENZA

ricevere in casa temi, correzioni, consigli, spiegazioni e lezioni dettate da noti professori specialisti e raggiungere, con miglior profitto, quel grado d'istruzione che si ottiene soltanto frequentando le scuole pubbliche. Per corsi completi teorici o professionali di Perito Elettrotecnico, Perito Meccanico, Conduttore di Macchine Elettriche, Telegr. e Telef., per corsi separati di Impianti Elettrici, Telefonia, Telegrafia, Radiotelegrafia, Meccanica, Matematica inferiore e superiore, ecc., chiedere programmi: **Corso Valentino, 40 - Torino.**

"L'uomo tanto vale quanto sa"

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.

Prezzo di pubblicazione: L. 0,05 per parola, con un minimo di L. 0,50.

Richieste.

ACQUISTO a qualunque prezzo filo nudo argentana, nichelina, kruppina della sezione da 2 decimi a 1,5 millimetri. Offrire a FERNANDO BELLONI — *Madonna di Tirano (Sondrio).*

CERCO macchina per scrivere scrittura visibile, prezzo vera occasione. Inviare offerte dettagliate a:
MERLO — *Piazza Erbe — Novara.*

ACQUISTEREI «Scienza», 1914 e n. 1, 1915. Offerte:
FIERI FIERLI — *Cortona.*

CERCASI piccolo tornio anche usato, purchè in ottime condizioni, con carrello supporto a croce, mandrino, plateaux ed altri accessorî. Cercasi trapano meccanico con morsa e mandrino autocentrante. Dirigere offerte:
GIOVANNI HOPPS FAVARA
Mazzara del Vallo (Prov. di Trapani).

Offerte.

SI ESEGUISCONO progetti di costruzione meccanica, disegni e consigli per inventori.
GIANNINI — *Via Messina, 9 - Roma.*

VENDEREI a prezzo conveniente circa 6 kg. mercurio. Scrivere offrendo prezzo:
PAOLO ORLANDO — *Via Napoli, 24 - Spezia.*

LA FUGA NON È POSSIBILE

VAPORE ACQUA GAS

COL MANGANIO

GUARNIZIONE PER TUBAZIONI VAPORE ACQUA E GAS

SOC. AN. E. REINACH MILANO

RETI E MOTOSCAFI PER PESCA E CACCIA DEI SOTTOMARINI

VEDI " COPERTINA A COLORI „

Tra i diversi mezzi che gli Inglesi hanno escogitato contro i sottomarini vi è quello, ormai conosciutissimo, delle reti subacquee. Opponendo insidia ad insidia, si dispongono qua e là, specie nei punti di passaggio obbligato o nei varchi lasciati fra i campi di mine — magari seminate dal nemico —, delle reti d'acciaio a larghe maglie, robustissime ed elastiche. Esse sono situate verticalmente, sostenute in alto da cavi che si riattaccano o alla terra ferma, o, più spesso, a galleggianti lontani, resi invisibili o quasi dalla piccola o nulla emersione sull'acqua; e che i sommergibili, pel limitato loro orizzonte, non possono scorgere fra le onde, anche quando navigano alla superficie. La rete è poi tenuta a posto, anche inferiormente, da ancore o altri fermagli, ed ha i lati superiore ed inferiore abbastanza bassi perchè il sottomarino non la veda quando è emerso e non vi possa sfuggire, nemmeno scendendo alla massima profondità, quando è immerso. Avviene così che il piccolo scafo incappi proprio quando crede di salvarsi immergendosi: e magari esso è provocato a tale determinazione dalla caccia che gli fanno i piccoli *monitors* ben conoscitori dei punti ove son disposte le reti. Le quali, sia per la flessibilità del cavo di sostegno, sia per l'abbassamento che questo può imprimere ai galleggianti a cui si riattacca, sia per il gioco lasciato ai fermagli inferiori ed infine per l'elasticità della rete medesima che le permette di piegarsi e di allungarsi, non oppongono che scarsa resistenza al primo urto del battello, sicchè esso appena se ne accorge; ma poi lo avviluppano in siffatto modo che non può più uscire dal groviglio. Peggio gli avviene se tenta di tornare indietro o di girarsi o comunque di scuotersi, perchè se la pressione od anche i dispositivi speciali possono rompere qualche maglia, la rete finisce per staccarsi dagli ancoramenti inferiori, trascinando seco i galleggianti superiori o per staccarsi anche da essi, e ricadere sullo scafo, avvolgendolo da ogni parte. Il peso così aggiunto obbliga spesso il sottomarino a scendere in fondo alle acque, od a profondità così estese che lo scafo non può sopportare la pressione corrispondente; od almeno, con l'enorme attrito ch'essa presenta al moto nell'acqua, condanna il sommergibile ad una tragica immobilità, che significa esaurimento di viveri, di aria respirabile e di forza motrice.

È probabile che gli Inglesi posti in agguato in vicinanza della rete si accorgano presto che... un pesce vi è capitato dentro: ed allora, finito il dramma, i palombari scendono a ristabilire l'insidia della rete per nuovi insidiatori.

Della caccia ai sottomarini coi motoscafi abbiamo parlato altre volte: metodo geniale che ha reso alla marina degli alleati preziosi servigi.

Si è constatato che i sottomarini li scorgono difficilmente, perchè le onde di un mare un po' mosso bastano a mascherare i canotti; quando poi i sommergibili hanno soltanto il periscopio fuori d'acqua, allora i piccoli cacciatori possono avvicinarsi al nemico quasi sempre senza essere scorti. I canotti, armati d'un cannoncino, mirano allora al periscopio e sparano da brevissima distanza — la nostra copertina a colori illustra questo emozionante momento — e con certezza di colpire: il sommergibile, privo di periscopio, è allora nell'impossibilità di dirigersi e spesso l'acqua entra per il punto di rottura, allagando l'interno dello scafo, e determinando la catastrofe completa. Qualora poi il cannone non potesse colpire a segno, pel mare troppo burrascoso o per altre cause, resta la risorsa terribile dello speronamento: e un periscopio è sempre un congegno così delicato e fragile da rimaner distrutto senza gravi conseguenze pel robusto scafo del canotto investitore.

SEGRETO
Cura garantita per far crescere Capelli, Barba e Baffi in poco tempo, da non confondersi con i soliti impostori. Pagamento dopo il completo risultato. Nulla anticipato, trattato gratis. Scrivere oggi stesso:
GIULIA CONTE - Via Alessandro Scarlatti, 213 - NAPOLI.

"SENOBEL„
Unico e solo prodotto per avere un seno PROTUBERANTE TURGIDO - PERFETTO senza ricorrere a nessun'altra cura interna od esterna, inefficace o dannosa. — TRATTAMENTO scientifico esterno. — Sviluppa e conforma rapidamente in modo sorprendente qualunque seno, in pochi giorni.
Pagamento dopo il risultato. — Chiedere schiarimenti:
A. PARLATO - Via Chiaia, N. 59 - NAPOLI

VENE VARICOSE
Come guarire senza calze elastiche, nè operazioni?
— Chiedere opuscolo gratis al Dottor STEFANO BOLOGNESE —
ISTITUTO VARICOLOGICO INTERNAZIONALE
Mezzocannone, 31 — NAPOLI

CASA EDITRICE SONZOGNO — MILANO
LA DONNA NEL PRESENTE E NELL'AVVENIRE
È il titolo di un recentissimo volumetto nel quale E. BASSI raccoglie impressioni ed osservazioni sue di vecchio magistrato.
SOMMARIO DEI CAPITOLI:
È LA DONNA IL BEL SESSO? - A COSA SOMIGLIA LA DONNA. - È LA DONNA UGUALE ALL'UOMO? - LA DONNA NELLA VITA POLITICA SOCIALE. - LA QUESTIONE DEL DIVORZIO. - L'EDUCAZIONE DELLA DONNA...
Il volumetto, di circa 90 pag. è in vendita in tutte le Edicole e Librerie a Cent. 50
Inviare Cartolina-Vaglia alla Casa Editrice Sonzogno — Milano, Via Pasquirolo, 14.

LA MARCIA DEL FRONTE UNICO

Si batte sodo, proprio come piace a Bethmann Holweg, il cancelliere tedesco. Solamente, adesso si batte sodo sulle zucche teutoniche, in tutto il « fronte unico ». Siamo, insomma, in pieno sinfonico di guerra e non si dispera che sia il... grande concertato finale che tutti aspettano con vivissimo desiderio. Intoniamo, dunque - nei ritrovi pubblici e privati - sui pianoforti e nelle orchestre

Il Canto Patriottico degli Alleati

MARCIA SINFONICA COMPOSTA SU I MOTIVI DEGLI INNI NAZIONALI ALLEATI:
Marcia Reale Italiana, Marsigliese, Inno Belga, Inno Russo, Inno Inglese, Inno Serbo
di ALBERTO DE CRISTOFARO

502	Riduzione per Pianoforte a due mani. Media difficoltà Nette L.	**1.50**
503	Riduzione per Pianoforte a due mani. Facile . . . ,, ,,	**1.50**
504	Riduzione per Pianoforte a quattro mani. Media difficoltà ,,	**2.50**
505	Riduzione per Pianoforte a quattro mani. Facile . Nette ,,	**2.50**
506	Riduzione per Piccola e Grande Orchestra (parti) . ,, ,,	**5. —**
507	Partitura per Grande e Piccola Banda (con parti) . ,, ,,	**10. —**

Inviare Cartolina-Vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - Milano, Via Pasquirolo, 14

In tutte le scuole medie italiane

in questo anno sacro alle lotte supreme della Patria si affaccia — presagio e viatico spirituale — un nobilissimo libro che mancava:

I CANTI DELLA PATRIA

La Lirica patriottica nella letteratura italiana. — Raccolta e commentata da ARTURO BINI e GIUSEPPE FATINI.

Nessuna, mai, così completa ed accurata Antologia del genere esisteva finora. A buon diritto questa opera prende posto — e un posto d'onore — nella tanto amata Biblioteca Classica Economica, fra le reputate edizioni curate dal Camerini, dal Corio, da Giovanni Bertacchi, da Luigi Credaro, da Olindo Guerrini.

Non vi ha professore italiano che non la consigli e raccomandi, in questo scorcio d'anno scolastico, ai suoi allievi! Non vi ha famiglia italiana che non ne faccia acquisto, nei giorni degli ozii autunnali, per i figli!

I CANTI DELLA PATRIA siano il libro sacro della gioventù studiosa italiana, mentre la gioventù combattente difende, eroica, i patrii confini e prepara le patrie fortune!

I CANTI DELLA PATRIA sono raccolti in due volumi della biblioteca Classica Economica. — Ogni volume, di circa 350 pagine, edizione accuratissima, in solida elegante brochure, L. **1.** ::: Legato in tela e oro, L. **1.50**

::: Inviare Cartolina-vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - Via Pasquirolo, 14 :::

CONSERVAZIONE DEI CAPELLI E DELLA BARBA COLL'USO DELL'ACQUA

E SVILUPPO



(MARCA DEPOSITATA)

CHININA - MIGONE

PROFUMATA, INODORA OD AL PETROLIO

DICHIARATA DA ESIMI **MEDICI** DI VERA AZIONE TERAPEUTICA

INCONTESTABILMENTE UTILE ALLA

RIGENERAZIONE DEI BULBI PILIFERI



PRIMA DELLA CURA

L'**Acqua Chinina-Migone**, preparata con sistema speciale e con materie di primissima qualità, possiede le migliori virtù terapeutiche, le quali soltanto sono un possente e tenace rigeneratore del sistema capillare. Essa è un liquido rinfrescante e limpido ed interamente composto di sostanze vegetali, non cambia il colore dei capelli e ne impedisce la caduta prematura. Essa ha dato risultati immediati e soddisfacentissimi anche quando la caduta giornaliera dei capelli era fortissima.

Tutti coloro che hanno i capelli sani e robusti dovrebbero pure usare l'**Acqua Chinina-Migone** e così evitare il pericolo della eventuale caduta di essi e di vederli imbianchire. Una sola applicazione rimuove la forfora e dà ai capelli una morbidezza speciale.



DOPO LA CURA

Si vende da tutti i Farmacisti, Droghieri e Profumieri a L. 2.30 e L. 3.50 il flacone L. 5.80, L. 8.60, L. 13.80 la bottiglia. Per le spedizioni del flacone da L. 2.30 aggiungere L. 0.25, per le altre L. 0.80.

Deposito Generale da MIGONE & C. - MILANO - Via Orefici (Passaggio Centrale, 2).

Soldati nella vigilia della trincea; soldati nella febbre delle retrovie; madri in attesa angosciosa; spose e figli nella trepidazione dell'ora, leggete i più veri ed i più commossi documenti della nostra guerra:

Come l'Austria tratta i nostri prigionieri

che l'on. Luigi Gasparotto ha raccolto e pubblicato in un supplemento di **il MONDO,** che servirà di base all'inchiesta del Presidente del Consiglio, on. Boselli.

Si vende in tutta Italia a Cent. **25.**

Inviare Cartolina-Vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - Milano, Via Pasquirolo, 14

Milano. — Stab. Grafico Matarelli, via Passarella, 13-15. BOZZI PIETRO, gerente